

## **СТАН ПРОЦЕСІВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕННЯ ЛІПІДІВ І СИСТЕМИ АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ У ДІВЧИНОК ПУБЕРТАТНОГО ВІКУ, НАРОДЖЕНИХ ВІД ОПРОМІНЕНИХ БАТЬКІВ**

*А.І. Терещенко, Д.А. Кашкалда*

Інститут охорони здоров'я дітей і підлітків АМН України, м. Харків

---

### **РЕЗЮМЕ**

Вивчено стан процесів перекисного окислювання ліпідів і системи антиоксидантного захисту у дівчинок пубертатного віку, народжених в сім'ях батьків-ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС. Виявлено пригнічення ферментативної ланки системи антиоксидантного захисту у вигляді зниження глутатіонпероксидазної активності на різних етапах пубертату, особливо в період становлення менструальної функції.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** перекисне окислювання ліпідів, система антиоксидантного захисту, нащадки опроміненних батьків, пубертат

## **THE STATUS OF LIPIDE PEROXYDATION PROCESSES AND ANTIOXYDANT SYSTEM IN ADOLESCENT GIRLS, BORN FROM THE FATHERS-LIQUIDATORS OF CHERNOBYL NUCLEAR ACCIDENT CONSEQUENCES**

*A.I. Tereshenko, D.A. Kashkalda*

Institute of Children and Adolescents Health Care of the AMS of Ukraine, Kharkiv

---

### **SUMMARY**

The status of lipide peroxidation processes and antioxydant system was studied in adolescents girls, born from the fathers-liquidators of Chernobyl nuclear accident consequences. There was revealed certain inhibition of an enzymatic link of the antioxydant system in the form of a decrease in glutathion peroxydase activity at different stages of puberty, especially in the period of menstrual function formation.

**KEY WORDS:** processes of lipide peroxidation, antioxydant system, offspring of the irradiated fathers, puberty

## **ТЕЗИ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНА МЕДИЦИНА '2004: КЛІНІЧНА ІНФОРМАТИКА І ТЕЛЕМЕДИЦИНА»**

### **ЛЕКСИЧЕСКИЙ ПРОЦЕССОР - ДИАЛОГОВЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ РАБОТЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С МЕДИЦИНСКИМ ОГРАНИЧЕННЫМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ЯЗЫКОМ**

*А.П. Алтатов, В.В. Костра*

Приднепровский научный центр, ИТМ НАН Украины

---

В общем случае для каждого пациента существует уникальная последовательность действий, чтобы составить описание истории болезни (соответствующее его заболеванию), проанализировать собранную информацию и поставить правильный диагноз. Проведение таких манипуляций требует введения в состав автоматизированного рабочего места (АРМ) врача множества диалоговых средств (форм) или использование встроенного языка, для описания элементов предметной области. Таким образом, АРМ-врача, который должен быть ориентирован на совместное взаимодействие между различными специалистами (кардиолог, пульмонолог, врач функциональной диагностики и т.д.), особенно при работе в составе госпитальной информационной системы, должен иметь большое множество диалоговых форм или довольно объемный внутренний язык. Анализ возможных способов ввода данных в АРМ врача, показал достоинства использования специализированных языковых средств. Предлагается использовать в АРМ модель медицинского ограниченного профессионального языка (ОПЯ), которая состоит из множества лексических деревьев (с лексемами и словоформами в вершинах), описывающих объекты, процессы, события предметной области. Это позволит повысить эффективность работы различных пользователей, с помощью универсального интерфейса, который предоставляет доступ к лексическому дереву по предметной области конкретного врача-клинициста. Для диалогового взаимодействия в однопользовательском режиме в АРМ используется модуль Лексический Процессор (ЛП), позволяющий пользователю осуществлять навигацию по лексическому дереву, выбирать

нужные лексемы в дереве, обрабатывать их и, в итоге, – формировать необходимый ему блок текстовых данных.

Способы оптимизации работы пользователя с ОПЯ обеспечивают более удобное его визуальное представление и работу с ним, при значительном количестве вершин со словоформами в дереве. Возможны следующие способы: минимизация общего числа вершин со словоформами, минимизация управляющих действий пользователя, минимизация коэффициента сложности отображения видимой части дерева.

Программная реализация ЛПП предоставляет пользователю гибкий и открытый инструмент для долговременного использования без вмешательства разработчика. При построении лексических деревьев используются знания и факты из проблемно-ориентированной области пользователя. Адаптация интерфейса ЛПП под конкретную предметную область выполняется за счет настройки (или выбора пользователем) состава отображаемых лексических деревьев.

## О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗВУКОВЫХ КАРТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НА ЭВМ

*Н.Е. Алфёров, С.А. Ковпак, В.А. Стонога*

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина

Любой современный персональный компьютер оснащен звуковой картой. По существу она является устройством ввода и преобразования в цифровой код аналогового сигнала, что само по себе уже представляет определённый интерес использования её для обработки медленно меняющихся физиологических сигналов.

При разработке различного вида диагностической аппаратуры в первую очередь учитываются амплитудные и спектральные свойства таких сигналов.

Известно, что частотный спектр тонов сердца, электрической активности мозга и сердца находятся в диапазоне от 0,15 до 5000 и более Герц. При этом амплитуды таких сигналов составляют от долей до сотен милливольт.

Учитывая такую специфику сигналов логично было оценить возможности применения стандартной звуковой карты для связи с ЭВМ так, как ее основное предназначение усиление гармонических и не гармонических сигналов с высокой степенью линейности амплитудной характеристики и равномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в звуковом диапазоне частот от 20 до 20000 Гц. Для исследования была выбрана звуковая карта “Creative”, чувствительность которой по микрофонному входу составляет порядка 0,05 мВ.

Предполагая высокую равномерность амплитудно-частотной характеристики в указанном диапазоне представляется интересным экспериментальное исследование её поведения в диапазонах до 20 и более 20000 Гц. Схема эксперимента включала в себя генератор сигналов ГЗ-47, собственно звуковую карту и ПК с соответствующим программным обеспечением.

На рисунке показана экспериментально полученная АЧХ звуковой карты.

Анализ амплитудно-частотной характеристики позволяет сделать следующие выводы:

1. АЧХ в области 20Гц - 20кГц является практически равномерной.
2. Существенный спад АЧХ начинается с 22 кГц.

В области нижних частот на  $f = 2$  Гц имеется спад от максимального уровня на 10 дБ; на  $f = 0,5$  Гц – спад порядка 22 дБ, и на  $f = 0,3$  Гц - спад несколько более 25 дБ.

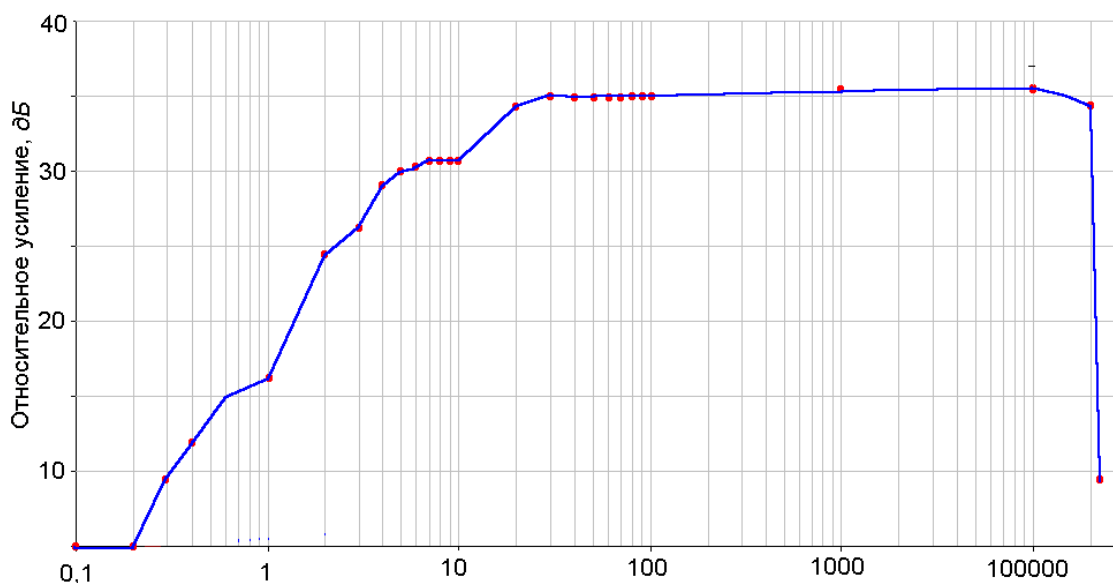


Рис. АЧХ звуковой карты

Таким образом, можно предположить, что для решения ряда неспецифических задач звуковая карта может быть с успехом использоваться в качестве устройства ввода физиологических сигналов в ЭВМ.

При этом необходимо отметить некоторые моменты, которые должны быть учтены при использовании звуковой карты:

1. Звуковая карта не пропускает постоянной составляющей входного сигнала.
2. Если необходимо улучшение АЧХ на низких частотах, то это возможно с использованием дополнительного активного фильтра нижних частот.
3. В большинстве возможных применений полоса пропускания звуковой карты может быть легко уменьшена с 20000 Гц до требуемого значения с помощью активного или пассивного фильтра нижних частот.

В докладе представлены иллюстрации в виде графиков амплитудно-частотных характеристик, компьютерной записи электрокардиосигналов с помощью звуковой карты и др.

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГИПОТОНИИ ПРИ АБДОМИНАЛЬНОМ РОДОРАЗРЕШЕНИИ В УСЛОВИЯХ СПИНАЛЬНОЙ АНЕСТЕЗИИ

Д.П. Антипин, Б.Д. Вайнштейн

ММУ «Перинатальный центр», г. Соликамск, Россия

Цель: Поиск объективных критериев прогноза возникновения некорректируемой инфузией артериальной гипотензии на операции кесарево сечение у рожениц без серьезно влияющей на гемодинамику сопутствующей патологии.

Объект: Исследовались изменения гемодинамики 240 рожениц в возрасте  $24 \pm 3,2$  г. с абдоминальным родоразрешением под спинальной анестезией без наличия сопутствующей соматической патологии.

1 группу исследуемых составили те пациентки, у которых гипотония в ходе анестезии не потребовала введения эфедрина ( $n=208$ ).

2 группу пациентки с коррекцией гемодинамики эфедрином ( $n=32$ ), где необходимость введения эфедрина была обоснована снижением артериального давления, ударного объема ниже критических значений и появлением субъективных жалоб.

Методы: Подготовка и проведение спинальной анестезии проводилось по стандартам ASA. В зависимости от предпочтений анестезиолога использовались разнообразные стандартизированные методики преинфузии: изотонические растворы, коллоиды, изотонические растворы + коллоиды в объемах от 500 до 1200 мл. Для проведения анестезии использовался Bupivacaine spinal heavy 0,5% в дозе 2,2–2,5 мл (11–12,5 мг). Исследование состояния гемодинамики рожениц проводилось с помощью неинвазивной биоимпедансной технологии аппаратом «КЕНТАВР-II РС» («Микролюкс», Челябинск). Анализировались основные параметры кровообращения: систолическое и диастолическое артериальное давление (АДс-д) в мм.рт.ст., ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин); УО – ударный объем (мл); ФВ – фракция выброса левого желудочка сердца (%); ПП – амплитуда пульсации сосудов пальца ноги (МОм). Регистрация параметров производилась в режиме от удара к удару с выборкой за 500 ударов. Автоматический расчет средних параметров за выборку уменьшал возможное влияние на результат ортофактов и случайных измерений. По исследуемым параметрам проводился расчет колебательной активности и спектральный анализ методом быстрого преобразования Фурье. Для данной работы определялось матожидание – М (среднеарифметическая величина в ряду из 500 ударов); Р – (Power) общая мощность (вариабельность) всего спектра медленных колебаний гемодинамики (МКГ) параметра. Анализ вариабельности проводился по измерению проведенному исходно перед операцией, контроль гемодинамики по исследуемым параметрам продолжался по ходу всей операции.

Результаты: Анализ данных спектрального анализа колебаний гемодинамики позволил выявить четкие закономерности в исследуемых группах (табл.1).

Таблица 1.

Сравнение исходных показателей гемодинамики и спектра МКГ у рожениц с коррекцией гемодинамики эфедрином и без него

С коррекцией эфедрином						
	Эукинетический тип n=11		Гиперкинетический тип n=9		Гипокинетический тип n=12	
	М	Power	М	Power	М	Power
АДс	99±2,1	1,96±0,3	116±4	7,6±1,4	117,9±5	4,6±1,6
ЧСС	91±1,8	4,67±0,5	81±3,1	5,4±0,7	88,9±4	8±2,4
УО	57±3,2	19,9±1,3	78±3	23,7±3,8	39,7±2,3	57,1±14
ФВ	66±1,2	2,64±0,3	60±1,4	7,8±1,1	60,3±1,7	13,2±2
ПП	31±4,3	10,03±0,7	37±4	174,8±18	37,6±3,8	78,1±16
Без коррекции эфедрином						
	Эукинетический тип n=79		Гиперкинетический тип n=81		Гипокинетический тип n= 78	
	М	Power	М	Power	М	Power
АДс	104,3±6,1	17,2±3,2*	121,7±4	54±6,4*	122,4±8	36,1±3,4*
ЧСС	83,1±4,2	79,7±9,8*	86,5±3,7	31,7±4,2*	90,4±4	42,4±4*
УО	56,5±3,4	112,8±16*	75±3,3	89±8,1*	45,8±4,2	125,7±14*
ФВ	63,9±1,1	14,4±2,4*	63,5±1,3	8,2±1,4*	62,8±1,6	15,9±2
ПП	30,6±3,6	39,6±5,3*	17,2±4,2	5,7±0,7*	20,8±2,4	5,8±0,6*

\* -  $p < 0,05$  - достоверные различия с группой, где применялась коррекция гемодинамики эфедрином.

Роженицы, гемодинамика которых в ходе обезболивания оставалась стабильной, отличались высокими показателями вариабельности общей энергии (Power) колебаний параметров гемодинамики при отсутствии достоверных различий средних значений. Это говорило об исходно более высокой адаптационной способности систем регуляции у женщин в данной группе и позволило определить некоторые предельные значения мощности, при выходе за границы которых требуется медикаментозная коррекция гемодинамики.

Таблица 2

Предельные значения мощности МКГ				
	ЧСС	АД	УО	ПП
Power	Не менее - 30±4,3	Не менее 20±3,5	Не менее 90±9,2	Не более 50±5,6

Проведена проверка информативности признаков (параметры гемодинамики) по значениям общей энергии (Power) для прогнозирования необходимости применения эфедрина, где **K1 (АД) – 0,40432; K2 (ЧСС) – 0,38962; K3 (УО) – 0,84160; K4 (ФВ) – (-0,00294); K5 (ПП) – 0,28685.**

Формула прогноза выглядит так:

**$D=0,00868 \cdot K1 + 0,04962 \cdot K2 + 0,00905 \cdot K3 + 0,00330 \cdot K5 - 2,40683.$**  Признак **K4** исключен, как неинформативный. Решающее правило прогноза: если **D<0**, то эфедрин необходим, если **D>0**, то можно обойтись без эфедрина. Точность для применения эфедрина составляет 100%, без применения эфедрина 73,68%. Использование решающего правила во всех случаях плановых и экстренных спинальных анестезий на операции кесарево сечение (n=113), проведенных после исследования, показало 100% результат прогноза гипотонии (n=14), требующих медикаментозной коррекции.

Выводы: Использование технологии спектрального анализа МКГ позволяет определить адаптационную способность организма беременной женщины, а применение решающего правила, как алгоритма прогноза тяжелой гипотонии, позволяет своевременно и эффективно предупредить гипотонию проведением рациональной медикаментозной терапии.

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ АВИАДИСПЕТЧЕРОВ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

*К.А. Аныхтин, Г.Ю. Пышинов*

Институт медицины труда АМН Украины, Киев, Лаборатория физиологии умственного труда

Труд авиадиспетчеров сопряжен с высоким функциональным напряжением основных систем организма, что со временем приводит к истощению адаптационных резервов, снижению общей резистентности и развитию органической патологии, снижению операторской надежности.

Целью проведенных исследований было изучение зависимости состояния регуляции сердечно-сосудистой системы (ССС) авиадиспетчеров от стажа работы.

**Объект и метод исследования.** На протяжении всей рабочей смены у 50 авиадиспетчеров аэропорта «Борисполь» проводилось непрерывное холтеровское мониторирование ЭКГ с анализом ВСР.

**Результаты исследования.** Показано:

По показателю mRR большинство авиадиспетчеров (от 79 до 100% в зависимости от стажа и времени работы от начала смены) находятся в диапазоне возрастной нормы. В средней (стаж 11-20 лет) и старшей (стаж более 20 лет) стажевых группах отмечается тенденция к уменьшению mRR.

По показателю SDNNi нормальные значения имеют 50-75% авиадиспетчеров средней и младшей (стаж до 10 лет) стажевых групп. С увеличением стажа работы процент авиадиспетчеров, имеющих сниженный SDNNi, возрастает (0-9,5% - при стаже 11-20 лет и 21-47% - при стаже свыше 20 лет).

По показателю SDANN с увеличением стажа отмечается снижение активности гуморально-метаболической регуляции, что при сочетании с имеющейся у некоторых авиадиспетчеров (по данным медосмотра) коронарной патологией увеличивает риск развития инфаркта миокарда и внезапной коронарной смерти.

По показателю HRVTi в начале смены 50% авиадиспетчеров младшей и средней и 32% старшей стажевых групп имеют возрастную норму. К концу смены возрастает процент авиадиспетчеров со сниженными по отношению к норме значениями HRVTi (до 80% в старшей стажевой группе).

По показателю VLF наибольший процент авиадиспетчеров, имеющих возрастную норму, отмечается в средней стажевой группе (60-70%). В старшей стажевой группе преобладает тенденция к уменьшению мощности VLF (26-61%), а в младшей – к увеличению мощности VLF (25-50%).

По показателю LF в диапазон возрастной нормы попадают 50-60% авиадиспетчеров старшей, 45-55% - средней и 25-38% - младшей стажевых групп. В старшей стажевой группе имеется равно как тенденция к снижению мощности LF ниже возрастной нормы (21-26% операторов), так и к повышению (17-26%). В младшей и средней стажевых группах превалирует тенденция к увеличению мощности LF выше возрастной нормы (у 63-75% и 40-50% операторов соответственно).

По показателю HF возрастная норма регистрируется преимущественно у авиадиспетчеров младшей (75-86%) и средней (65-75%) стажевых групп. У 58-78% авиадиспетчеров со стажем свыше 20 лет значения HF ниже возрастной нормы. У небольшой части авиадиспетчеров отмечается тенденция к повышению HF выше возрастной нормы (у 12,5-25% - в младшей стажевой группе, у 5-15% - в средней, у 5-6% - в старшей). Такая стажевая динамика HF свидетельствует о том, что активность парасимпатической регуляции сохранена в пределах возрастной нормы преимущественно в младшей стажевой группе (затем – в средней и старшей). С увеличением стажа спектральная мощность HF уменьшается, что свидетельствует об ослаблении активности парасимпатической регуляции.

По показателю LF/HF, характеризующему вегетативный баланс, возрастная норма наблюдается у 38-75% операторов младшей стажевой группы, 0-40% – средней и 11-26% – старшей. В целом, во всех стажевых группах значительная часть авиадиспетчеров имеет повышенные, по сравнению с возрастной нормой, значения LF/HF: в младшей – 25-63%, в средней – 60-100%, в старшей – 69-83%. Наибольшее превышение над возрастной нормой (более 3 SD) отмечается в старшей (у 37-56% операторов) и средней (у 14-25%) стажевых группах. Таким образом, при увеличении стажа работы имеется тенденция к сдвигу вегетативного баланса в сторону гиперсимпатикотонии.

При проведении индивидуального анализа ВСР по методике Н.И. Яблучанского получены следующие результаты:

Наиболее распространенным типом регуляции является *промежуточный тип между балансом регуляторных звеньев и преобладанием гуморальной и симпатической нервной регуляции*. В начале и в середине смены он наиболее выражен в младшей, а к концу смены – в средней стажевой группе. В старшей стажевой группе этот тип регуляции превалирует в середине смены, его частота уменьшается к концу смены.

*Тип регуляции с преобладанием гуморальной и симпатической нервной регуляции* в начале смены наиболее выражен в средней стажевой группе, а в середине и, особенно, в конце смены – в младшей стажевой группе (становится доминирующим типом регуляции к концу смены).

*Тип регуляции с преобладанием симпатической нервной регуляции* является доминирующим в начале и в конце смены в старшей стажевой группе. В средней стажевой группе этот тип регуляции наблюдается у 20-30% авиадиспетчеров на протяжении всей смены. Около 25% диспетчеров со стажем до 10 лет имеют данный тип регуляции.

*Тип регуляции с преобладанием парасимпатической нервной регуляции* встречается у 5-10% авиадиспетчеров старшей стажевой группы.

*Тип регуляции с преобладанием гуморальной регуляции* встречается у 12,5-25% авиадиспетчеров младшей стажевой группы.

*Промежуточный тип между балансом регуляторных звеньев и преобладанием парасимпатической нервной регуляции* имеет место у 5% авиадиспетчеров средней стажевой группы – в середине смены, и у 5% авиадиспетчеров старшей – в конце смены.

*Промежуточный тип между преобладанием гуморальной регуляции и преобладанием гуморальной и парасимпатической регуляции* наблюдается у 5% авиадиспетчеров средней стажевой группы в конце смены.

**Вывод:** Таким образом, результаты проведенных исследований указывают на негативную направленность изменений состояния систем регуляции сердечного ритма при увеличении стажа работы, что может быть обусловлено влиянием на авиадиспетчеров вредных психофизиологических профессиональных факторов.

## РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕНСАТОРНОГО ПРОГРАММНОГО ФИЛЬТРА РЕГУЛИРОВКИ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ ТРАКТА ЭКГ

*А.Г. Аракчеев, В.В. Лебедев*

НИИ медицинского приборостроения РАМН, Москва, Россия

Реализация цепей устранения электродных потенциалов требует по ГОСТ и международным требованиям так называемой *постоянной времени* не менее 3.2 с. Этот параметр тракта ЭКГ сигналов определяет характер АЧХ на частотах близких к 0 Гц.

Сама проблема вытекает из-за достаточно сложного вида обрабатываемого сигнала – высокий потенциал электрод – кожа привносящий во входной сигнал помеху на частоте 0 Гц – 300 – 400 мВ. Исследуемый ЭКГ сигнал – (5-12 мВ) на порядок меньшей размерности. В тракте усиления ЭКГ сигналов обязательно требуется разделительная RC – цепочка между каскадами усилителей. Именно эта разделительная цепочка и определяет в целом постоянную времени всего тракта ЭКГ. Схемотехническая реализация в классическом варианте требует применения схем так называемого "успокоения" поскольку постоянная времени канала должна быть не менее 3.2 сек и само время успокоения тракта не менее  $3 \cdot \tau > 9$  сек. Для ряда специальных исследований применяются тракты имеющие постоянную времени отличную от классической, – например при исследовании детей требуется  $\tau = 1.7$  с.

Предлагаем комплексный аналоговый и цифровой метод коррекции постоянной времени. Упрощается схемная реализация, отпадает необходимость в цепях успокоения.

– АЧХ входного (аналогового тракта) имеет в предлагаемом варианте реально пониженную постоянную времени ( в нашем случае 0.45 сек). Коррекция постоянной времени до требуемого уровня осуществляется слабо интегрирующим фильтром 1-го порядка. Структурная схема фильтра изображена на рисунке 1. Коэффициенты фильтра настроены для случая: частота квантования канала – 400 – 500 Гц, разрядность АЦП – 12-16 бит. При сочетании определенных условий фильтр корректирует  $\tau$  тракта в несколько раз. Принцип коррекции объясняется на рисунке 2.

**ПРЕИМУЩЕСТВА:** Возможность программно манипулировать постоянной времени без дополнительных аппаратных затрат. Нет необходимости в успокоителе и коммутаторе тракта. Легко реализуются каналы с переменным значением постоянной времени.

**НЕДОСТАТКИ:** В определенном смысле фильтр неустойчив. ( В области нулевой частоты). Требуются дополнительные программные затраты и лишние машинные такты. (20-30 коротких команд на канал)

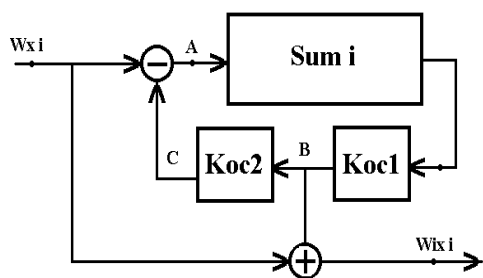


Рис. 1. Структурная схема корректирующего фильтра

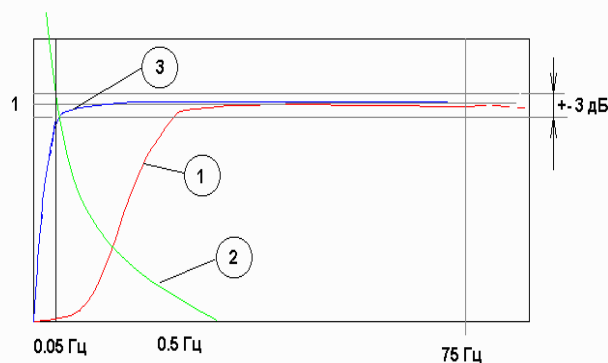


Рис. 2.

- 1 - изначальная АЧХ тракта (пост. времени 0.4-0.5 с) ниж. 0.5 Гц
- 2 - АЧХ корректирующего (восстанавливающего) фильтра
- 3 - суммарная АЧХ после коррекции (T >= 3.2 с) ниж. 0.05 Гц

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ВАРИАБИЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНЫХ РИТМОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА РЕКУРРЕНТНОГО АНАЛИЗА

А.М. Ахметшин, О.С. Антропов

Днепропетровский национальный университет, Украина

Вариабильность сердечных ритмов имеет сложную динамику, что предопределяет возникновение ряда проблем при проведении качественного анализа различных типов специфических заболеваний. С точки зрения теории системного анализа, регистрируемую ЭКГ можно рассматривать как выходной сигнал нелинейной нестационарной динамической системы, характеризуемой различными переходами между устойчивым, замирающим и хаотическим поведением. Знание этих особенностей принципиально важно для понимания особенностей динамики сердечных ритмов и их классификации. Однако, как это хорошо известно, линейные методы анализа сердечных ритмов (в первую очередь, различные варианты метода Фурье-спектроскопии и параметрического спектрального анализа) не дают удовлетворительных результатов, а большинство известных методов нелинейного анализа, заимствованных из теории динамики стохастических систем (фрактальная размерность, коэффициенты Ляпунова и др.), требуют достаточно длинных временных последовательностей и, зачастую, не обеспечивают требуемую степень чувствительности применительно к задаче идентификации типа динамики сердечного ритма. Как вариант частичной нейтрализации отмеченных недостатков, в последнее время появился ряд новых подходов в теории нелинейных стохастических систем (ренормированная энтропия, энтропия Рене и др.), но и они, зачастую, не обеспечивают требуемую чувствительность и, одновременно, стабильность результатов анализа.

Целью данного доклада является демонстрация информационных возможностей совершенно иного подхода, основанного на топологическом анализе особенностей фазового пространства состояний сердечного ритма, как реальной динамической системы.

В рамках этого подхода, состояние сердца, как некоторой системы, в любой момент времени может быть описано переменными состояниями  $x_1(t), x_2(t), \dots, x_d(t)$ , образующими вектор  $x(t)$  в  $d$ -мерном пространстве, называемом пространством состояний. Этот вектор мигрирует во временной области, формируя траекторию пространства состояний (орбиту). Базовая идея нового подхода базируется на предположении о том, что топологические особенности временной эволюции траектории многомерного пространства состояний характеризуют особенности поведения динамики исследуемой системы (в нашем случае – динамики сердечных ритмов). Исследование этих особенностей проводится на основе анализа так называемых рекуррентных графиков (по видимому, более точно, рекуррентной плоскости). Понятие рекуррентных графиков (РГ) впервые было введено Экманом (1987 г.) для визуализации зависящего от времени поведения орбит в пространстве состояний. Рекуррентность состояний рассматривается как фундаментальное свойство детерминированных динамических систем. РГ показывает рекурсивность траектории пространства состояний по отношению к текущему состоянию системы. Основной этап визуализации РГ связан с вычислением матрицы:

$$R_{i,j} = \Theta(\mathcal{E} - \|x_i - x_j\|), \quad i, j = 1, \dots, N,$$

где  $\mathcal{E}$  - предопределенное граничное состояние,  $\|*\|$  - норма,  $\Theta(x)$  - функция Хэвисайда. Значения один и нуль в этой матрице отображаются белым и черным цветами соответственно. Значение  $\mathcal{E}$  может быть как фиксированным, так и меняться для каждого  $i$  таким образом, что бы в сфере радиуса  $\mathcal{E}$  присутствовало бы заранее определенное количество соседних точек, при этом визуализированные двухмерные РГ приобретают характерный устойчивый вид, что позволяет сопоставить им типичный вид динамики исследуемого сердечного ритма.

Задача классификации типа динамики сердечного ритма на основе математического аппарата количественного рекуррентного анализа связана с определением ряда инвариантных признаков, характеризующих исследуемые процессы: детерминизма, уровня рекуррентности, средней и максимальной длины диагоналей, энтропии диагональных длин, ламинарности, времязахвата и максимальной длины

вертикальных структур.

Информационные возможности метода были исследованы на основе базы данных пациентов, страдающих тахикардией. Ввиду специфики болезни тут наиболее значимы ламинарность LAM, время захватывания ТТ и максимальные длины вертикальных  $V_{max}$  и диагональных  $L_{max}$  структур, оценивающие вероятность и длительность пребывания системы в одном состоянии. Были исследованы данные ЭКГ сердечной деятельности в контрольное время и перед обострением. Типичные результаты представлены на рисунке.

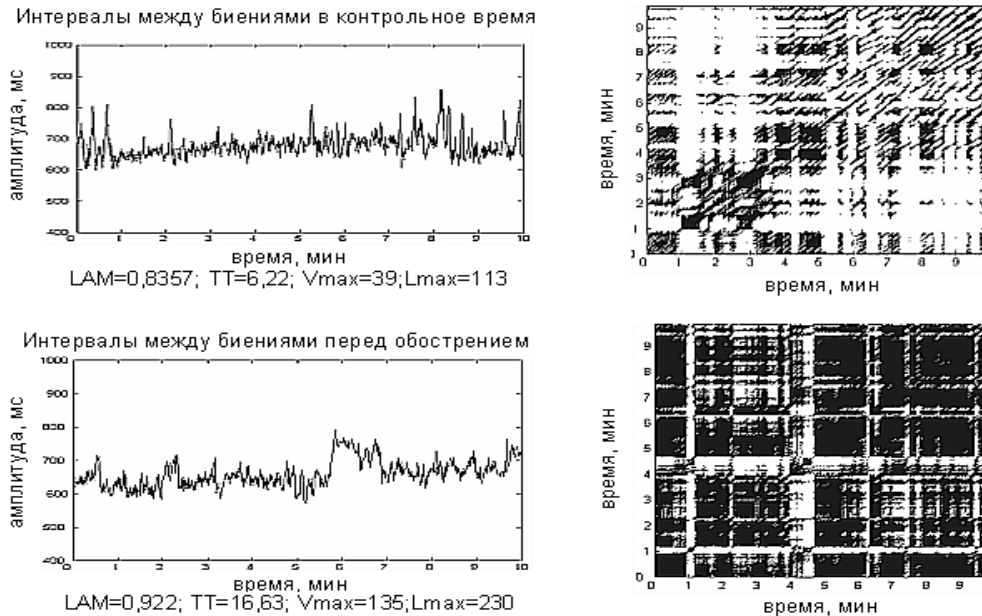


Рис. Результаты рекуррентного анализа для эталонных ЭКГ

Из рассмотрения данных на рисунке видно, что для контрольных ЭКГ наблюдаются лишь небольшие прямоугольные (вертикальные) структуры, значительно увеличивающиеся перед обострением заболевания, что открывает возможность значительного повышения точности классификации (кластеризации) регистрируемых ЭКГ по специфическим группам на основе использования методов нейросетевой кластеризации многомерных (многопараметровых) данных.

Представляется возможным дальнейшее расширение вариантов классификации сердечных ритмов на основе метода рекуррентного анализа и оптимизации выбора соответствующих инвариантных признаков, в целях повышения достоверности выделения (детектирования) моментов скрытых динамических переходов в регистрируемых ЭКГ.

## СЕГМЕНТАЦИЯ НИЗКО КОНТРАСТНЫХ МЕДИЦИНСКИХ РАДИОЛОГИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ПРОСТРАНСТВЕННО-РЕЗОНАНСНОГО ФУРЬЕ-ОТБРАЖЕНИЯ

*А.М. Ахметшин, Л.Г. Ахметшина*

Днепропетровский национальный университет, Украина

Проблема повышения чувствительности обнаружения и сегментации патологических участков и выделения областей их скрытого влияния на окружающую нормальную биоткань, является одной из наиболее актуальных применительно к задачам медицинской диагностики основанных на визуальном анализе низко контрастных медицинских радиологических изображений (компьютерная рентгеновская томография, ЯМР томография, маммография, обычные рентгеновские снимки и т.д.). С практической точки зрения это обуславливается взаимосвязью двух факторов:

1 – человеческий глаз (в лучшем случае) воспринимает лишь 1% перепады вариаций яркости, тогда как даже стандартные мониторы персональных компьютеров отображают 256 градаций серого, т.е. отображаются 0.4% перепады яркости неразличимые при визуальном анализе;

2 – психофизиологической сложностью визуального выделения границ (сегментации) плавных перепадов яркости, столь характерных для многих задач анализа медицинских радиологических изображений.

Эти особенности обусловили многообразие возможных подходов к решению этой проблемы (различные варианты метода гамма-коррекции, метод эквализации гистограмм, методы псевдоцветового кодирования, метод скрытых марковских полей и т.д.). Однако проблема не решена полностью и до настоящего времени. Основной сложностью здесь является необходимость сочетания высокой чувствительности к обнаружению небольших слабо контрастных патологических участков со стабильностью к влиянию шумовых и структурных факторов в целях выделения именно патологического участка.

В докладе рассмотрены возможности нового метода анализа низко контрастных изображений, ос-



нованного на использовании информационных характеристик, не применяемых ранее в практике медицинской диагностики.

Суть нового метода включает в себя следующие этапы:

1) формирование нового изображения в пространстве "комплексных яркостей", получаемых на основе использования градиентного отображения;

2) формирование скользящего окна размером  $(L \times L)$  скользящего вдоль анализируемого изображения, при этом комплексные яркости разворачиваются по спирали (образуя вектор информативных признаков) для каждого положения окна в плоскости анализируемого изображения;

3) значения комплексных яркостей рассматриваются в виде "виртуальных коэффициентов линейного предсказания", что позволяет, чисто формально, сопоставить каждому пикселу анализируемого изображения комплексную параметрическую пространственно-резонансную характеристику, вычисляемую на основе использования преобразования Фурье (не следует путать этот подход со стандартным методом Фурье-спектроскопии, поскольку идеология и, самое главное, результаты совершенно разные), что и обусловило название нового метода;

4) для дальнейшего анализа используются амплитудно-частотная характеристика  $H(f)$  и групповая функция задержки  $g(f)$ , вычисляемая на основе использования фазо-частотных характеристик;

5) в качестве информативных визуализируемых признаков используются значения частот и амплитуд соответствующих максимумам и минимумам указанных выше характеристик.

Типичный вид зависимостей  $H(f)$  и  $g(f)$  представлен на рис. 1

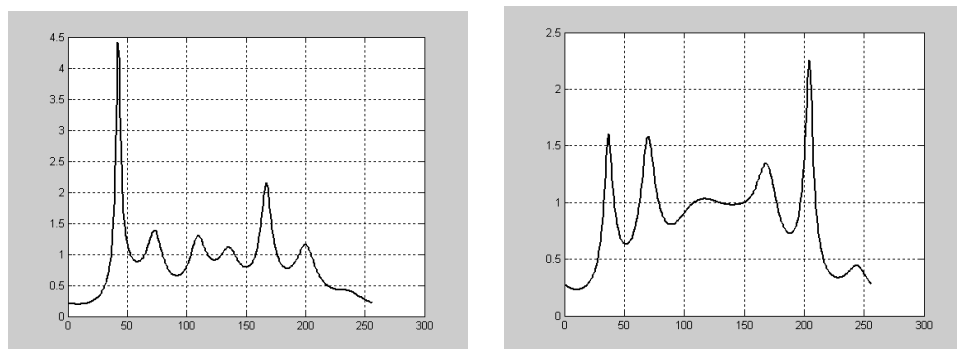


Рис.1. Типичный вид характеристик  $H(f)$  и  $g(f)$  соответственно.

В процессе экспериментальных исследований была установлена высокая информативная значимость резонансно-частотных характеристик соответствующих максимуму синтезируемой групповой функции задержки, что наглядно следует из рассмотрения результатов представленных на рис. 2.

Анализ полученных результатов позволяет сделать важный вывод о том, что визуализация патологических участков возможна на базе использования "тонких" методов анализа низко контрастных радиологических изображений без использования (по крайней мере в ряде случаев) рентгеноконтрастных веществ, что, как минимум, ведет к снижению уровня радиационной нагрузки.

В докладе представлены и другие случаи успешного применения нового метода анализа радиологических изображений (ЯМР томография, анализ маммографических изображений и др.).

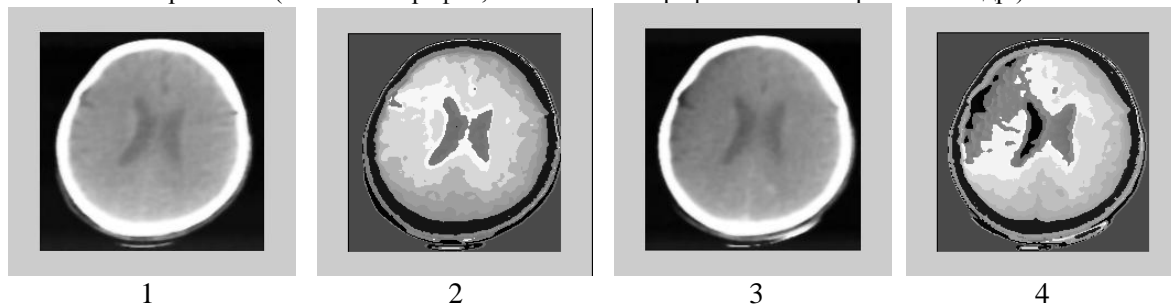


Рис.2. Результаты применения метода резонансно-пространственного отображения:

- 1 – исходное томографическое изображение (видна гематома, но область ее скрытого влияния является визуально неразличимой);
- 2 – резонансно-частотная характеристика соответствующая максимуму  $g(f)$  (область скрытого влияния четко идентифицируется);
- 3 – томографическое изображение после введения рентгеноконтрастного вещества (область скрытого влияния еле видна);
- 4 – характеристика аналогичная случаю 2 (все видно).

## OPTIC-ELECTRONIC METHODS OF THE ANALYSIS MICROCIRCULATION OF INFRINGEMENTS AT INFLAMMATION PROCESSES IN JAW-FACIAL REGION

A. Barilo, S. Pavlov

Vinnitsa National Medical University, Vinnitsa National Technical University

Introduction. In pathogenesis of odontogenic inflammation diseases many authors allocate the important role to infringement bloodstream in tissue of jaw-facial region (V. Uvarov, M. Soloviev and soaut.; T. Ale-



hova and soaut.). These statements are based on results of topographo-anatomic, morphological researches and given study vessel system. However all listed methods of research allow only indirectly to judge a status regional flow of blood. Therefore it is represented to rather perspective use for study regional flow of blood in clinic by modern methods (reopletismogram, photopletismogram), which allow to apply them at study of pathogenesis, paradontosis, periodontitis, parotitis and other pathological processes in jaw-facial region.

Materials that methods of discussion of results. Recently in practice of functional diagnostics are entered photopletismograph methods of registration of biosignals. The essence of methods consists in illumination of a site of a tissue of biological object (BO). Infra-red by a beam and registration past through tissue or radiation, reflected from them, by optoelectronic sensor. Due to noninvasive, miniature of sensor controls, efficiency, simplicity of hardware realization the given methods are used at monitoring behind a status intimately - vessel systems, at definition of quantity hemoglobin and bilirubin in blood.

As a result of researches, which were carried out on the basis of faculty of Jaw-Facial Surgery of Vinnitsa National Medical University was surveyed 30 (21 men and 9 women in the age of from 20 till 60 years) patients with odontogen abscess and phlegmons. The treatment of the patients included removal of a tooth, opening phlegmons or abscess, ozonotherapy with inclusion of ions of silver.

Photopletismograph research carried out by optoelectronic diagnostic complex of the analysis microcirculation of infringements at inflammation processes of jaw-facial region. Optical radiation direct on area of a biotissue, on distance of 10 mm from edges of an operational wound or prospective cut. As the control used a point symmetric to a point of gauging. Photopletismogram (PPG) registered in the center of an inflammation and control point before operation, for the third and fifth day, All is written down 180 PPG, the received data are processed by the developed program "WOSTEO".

Results of research. At the analysis of the received data was established, that photopletismograph signal at phlegmons and abscess of all localizations essentially differed from the control.

Before operation a level of bloodstream (Photopletismograph index (PPI) in the center of an inflammation is considerably increased at 2.5-3.5 of time.

The status venous outflow was sharply worsened, that was shown in change of the form catacrote, it became more convex - 73,3 of %.

Dicrotism wave was less expressed and was displaced to the top part catacrote (70 %). In 22 supervision the occurrence additional of venous wave is marked.

The speed bloodstream was reduced at the expense of the further deterioration of venous outflow. In 76,6 % of supervision were available additional dicrotism wave, in 30 % are marked fine additional waves on catacrote.

For 5-6 day after operation bloodflow was improved on all parameters. The additional waves have disappeared in 46,6 % and were weakened in 53,4 %. However in PPG of the center of an inflammation the differences with PPG of a control point were kept.

Conclusions. Using of photopletismograph method allows precisely to estimate a level of bloodstream at inflammation processes, thus the given method has positive properties: noninvasive, high degree of sensitivity and reliability, simplicity of research. The application of the given method in stomatology allows: precisely to define efficiency of spent treatment; to specify duration reablement of the period; to reveal every possible vessel of infringement at crises jaws; to estimate efficiency local anestheization (as anesthesia causes spasm of vessels, on decrease of amplitude it is possible to judge efficiency anesthesia); to apply the given method to plastic surgery and transplantology.

## ПАЦИЕНТ И ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ КАРТЫ

*В.К. Беляков*  
Москва, ЦНИИОИЗ

Электронные медицинские карты (ЭМК) широко применяются при оказании помощи пациентам с использованием телемедицины, которые созданы в целях улучшения медицинской практики путем облегчения контакта между специалистами и пациентами. Наибольшая ценность ЭМК в интерактивном режиме заключена в их способности привлечь внимание самих пациентов к заботе о своем здоровье. Пациенты могут воспользоваться доступом к ЭМК в интерактивном режиме, чтобы узнать о своем состоянии здоровья, общаться с врачами, и даже вносить свой собственный вклад в процессе диагностики и лечения. Вместе с тем, специалисты считают, что определенные препятствия к такому доступу должны существовать в целях:

- обеспечения строгой конфиденциальности индивидуальной медицинской информации;
- исключения возможностей влиять на пациентов через информацию, изложенную в их историях о болезни.

Препятствия такого рода постепенно преодолеваются в рамках существующей нормативной базы, что определенным образом предполагает участие каждого пациента в заботе о своем здоровье. В связи с этим рассматриваются различные новшества в телемедицине в целях разработки наиболее перспективных проектов ЭМК. Телемедицина использует передачу на расстояние видео, аудио и тестовой информации для обеспечения консультаций пациентов, у которых нет другой возможности получить подобные медицинские услуги. Технологии, используемые в телемедицине, обеспечивают считывание специалистом цифровой информации, которая может способствовать выставлению соответствующего диагноза по изученному изображению. Роль и значение телемедицины в настоящее время по всей вероятности значительно больше, чем мы можем себе представить, и может использоваться в различных областях медицины для оказания медицинской помощи сельскому населению, у которого нет доступа к специалистам высокой квалификации, в зонах бедствия, а также во время ведения военных действий.

Наша медицинская общественность наверняка будет против введения ЭМК и тем более будет против допуска к ним пациента, так как доступ к истории о болезни одновременно вводит прозрачность отношений между пациентом и медицинским специалистом. Введение такого доступа в интерактивном режиме полностью исключает приписки, дублирование различных исследований, обеспечивает принцип доверия пациента к врачу и что самое главное, врач получает посильную помощь от больного в процессе диагностики и лечения.

Современные методы ведения хозяйствования позволяют определить, к примеру, затраты потраченные на повторные исследования амбулаторно-поликлиническим учреждением и стационаром и на этой основе проводить политику экономного расходования средств. Такой подход способствует развитию экономических форм управления и устранению существующей мере недоверия между этими двумя категориями клиник, что обеспечит экономию очень значимых финансовых средств.

За рубежом пациенты уже получили доступ к некоторым разделам ЭМК основанных на телемедицинских технологиях, более того многочисленные проекты уже позволяют пациентам не только читать, но и вручную вводить данные, проверять дозировки лечения или отслеживать влияние тех доз, которые они уже принимали. Клиническая информационная система пациента (КИСП) позволяет им получать лабораторные результаты и текстовые сообщения через интерфейс и вводить свои данные, например основные показатели состояния организма. Проект Централизованного доступа пациентов к системе безопасности в интерактивном режиме основан на развитии структуры безопасности для прямого доступа пациентов к ЭМК. В этом плане особый интерес представляет проект, совмещающий телемедицину и доступ пациентов к их ЭМК, который именуется «Информатика для обучения диабетиков и телемедицина (ИОДТ)».

Начавшийся в феврале 2000 года проект ИОДТ это 4-летнее 28-миллионное клиническое наблюдение, призванное максимизировать контроль над участниками программы бесплатной медицинской помощи – диабетиками, предоставляя им компьютеризированную связь с их лечащими врачами. Пациенты используют домашний телемедицинский прибор (ДТП), который позволяет им взаимодействовать с медицинскими Картами. При измерении кровяного давления или взятия из пальца крови в целях определения уровня содержания глюкозы с использованием приборов, пациент может напрямую посредством ДТП результаты автоматически зашифрованные по Интернету направить в Клиническую информационную систему Университета Колумбии. Информация будет принята настроенным программным устройством, которое обеспечивает управление конкретным пациентом. Пациенты могут также получить и ввести другие данные, включая диету, лечение и адресовать эту информацию в ЭМК. Пациенты-диабетики и лечащие врачи могут общаться по системе безопасной электронной почты так же как по видеоконференцной связи. Кроме того, пациент может отправить лечащему врачу тревожные сигналы, если переданные показатели состояния организма пациента превышают допустимые пороги. Возможность прямого общения с пациентами, обеспечивает лечащему врачу получение более точной и своевременную информацию для принятия своевременных диагностических и лечебных решений. Пациенты учатся контролировать свое состояние, получая ответ от врачей и результаты анализа крови, сравнивая уровень глюкозы в крови в течение продолжительного периода времени.

Внедрение любой новой технологии зависит от показателей рентабельности. Вместе с тем рентабельность определяется по тем выгодам, которые сулят вводимые новые технологии. Результаты ряда исследований предполагают, что телемедицина в состоянии снизить расходы, при этом обеспечивая качество управления при ведении целого ряда заболеваний, в том числе при наблюдении пациентов с такими болезнями, как тромбоз коронарных и легочных сосудов, инсультом, раком, диабетом и т.д.

Такая форма взаимодействия пациента с получением прямого доступа к определенным разделам истории о болезни ведет к снижению посещаемости лечебного учреждения, способствует оперативной или превентивной медицинской помощи и улучшению состояния здоровья. Вместе с тем, многие медицинские специалисты опасаются, что взаимодействие посредством телемедицины заменит посещение клиник, тем самым ухудшит отношения врача и пациента. Определенное сомнение вызывает у специалистов будет ли личное общение врача с пациентом, дополненное интерактивным общением с историей о болезни более продуктивным и удовлетворяющим. Однако можно предполагать о том, что в перспективе подобная форма общения пациента как форма профилактического наблюдения может оказаться перспективной.

За рубежом телемедицина внедряется в целях ведения пациентов с хроническими заболеваниями на всей территории США, обращение пациентов к электронной истории о болезни могут стать частью стандартной системы управления амбулаторным ведением больных всеми медицинскими специалистами. Вскоре врачи смогут проводить часть их амбулаторного лечения с помощью видеоконференций с пациентами, изучая электронные истории о болезни вместе с пациентами и на этой основе достичь определенного терапевтического и профилактического эффекта.

## **ПРОВЕДЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

*М.Ю. Болгов, А.В. Омельчук, А.Г. Лысенко*

*Институт эндокринологии и обмена веществ им. В.П.Комиссаренко АМН Украины*

Любые аналитические исследования, как только они претендуют на выявление каких-либо закономерностей, неизбежно сталкиваются с необходимостью применения статистических методов. При этом обработка медицинских данных имеет свои узко специальные особенности, которые изучает медицинская информатика. Однако, в компетенцию этой науки не входит применение статистических методов анализа в рамках конкретных прикладных систем по ведению медицинской документации, что обусловлено малочисленностью и разнородностью подобных программных продуктов, а также

необходимостью владения постановкой и реализацией задач программирования, чем медицинская информатика не занимается.

Таким образом, целью настоящего исследования явилась разработка основных принципов реализации статистических методов анализа при автоматизации ведения медицинской документации, в частности при помощи системы TherDep. Следует отметить, что данный программный продукт предназначен для многопрофильных стационаров и, таким образом, охватывает проблемы обработки медицинской информации на всех этапах стационарного лечения.

Предлагаемые Вашему вниманию результаты, касающиеся статистического анализа, безусловно не были и не могли быть обособлены от совершенствования системы в целом. В частности, ряд задач и соответственно методов их решения, возник только тогда, когда количество пациентов в базе данных стало исчисляться тысячами. Фактически система совершенствовалась и пополнялась возможностями именно при необходимости решения тех или иных задач. Тем не менее, проблемы проведения статистического анализа в рамках базы данных пациентов стационара, представляют собой весьма четко очерченный круг, который и составляет предмет настоящего обсуждения.

Прежде всего, следует отметить, что для анализа данных в системе TherDep предназначена отдельная утилита под названием "TherDep SQL". Выделение ее как отдельного приложения имеет ряд причин. Кроме удобства и эффективности как создания, так и использования механизма обработки данных, такой подход позволяет определять доступ к этим возможностям путем привязки пароля к праву запуска программы.

Основой организации данных в системе TherDep, что самым непосредственным образом определяет возможности анализа, в том числе статистического, является тот факт, что в вершине структуры находится таблица жителей. Принципиально вся информация может быть сохранена либо в этой таблице, либо в подчиненных, по отношению к ней. Такими являются таблицы диагнозов, обследований, анализов, госпитализаций, операций и т.д. Следовательно, построение аналитического механизма должно учитывать вышеописанную логику, где связка между основной и подчиненными таблицами организована по кодам (ключам).

Принципиально возможности статистического анализа в системе реализованы в двух различных подходах: расчет стандартных параметров деятельности клиники и возможность определения доли (процента) вариант по любой составленной пользователем таблице.

Для оценки деятельности клиники в программе "TherDep SQL" есть отдельная закладка, где можно рассчитать летальность, среднюю длительность лечения, оборот койки, хирургическую активность и прочие стандартные параметры. При этом, возможно определение группы для расчета как в виде пациентов какого-либо одного отделения, так и всей клиники. Кроме того, допускается использование условий по всем графам при отборе группы. Это означает, например, что можно легко определить среднюю длительность лечения у больных с той или иной патологией или за какой-либо период. Смысл отдельного выделения этих статистических параметров определяется тем, что они являются стандартизованными и требуются при составлении отчетов по клинике. В то же время, они могут быть использованы просто как механизм для анализа. Иными словами, все статистические параметры могут быть рассчитаны у произвольно отобранной Вами группы пациентов.

Вторым направлением является возможность выполнения статистического анализа с определением достоверности тех или иных изменений по критерию Стьюдента. Эта возможность реализуется в форме составления таблиц. Фактически, смысл проведенного анализа будет целиком определяться составленной таблицей, так как выполняется по ней, что следует рассматривать не как ограничение, а как гибкость, позволяющую проводить самые различные исследования, самостоятельно определяя и контролируя все его этапы. На первом из них следует выбрать группу пациентов, которая необходима. Для этого служит ряд закладок в программе "TherDep SQL", на которых указываются все условия, включая определяемые пользователем номинации и их значения. Затем, когда определены все истории болезни, подлежащие рассмотрению, можно определить ряды и колонки будущей таблицы. При этом также доступен весь спектр параметров, включая пользовательские. Кроме того, по всем числовым значениям и значениям типа даты возможно указание пограничных интервалов значений, что как раз и позволяет составить таблицу, например, с рассмотрением динамики по годам. Также можно распределить значения другой графы по возрастанию или убыванию.

Заключительным этапом анализа является применение статистического метода определения доли (процента) вариант. Следует отметить, что он проводится по рядам слева направо. При этом сумма значений каждой колонки принимается за 100%. При построении таблицы необходимо учитывать этот нюанс, чтобы полученные данные соответствовали запросам пользователя. Возможности для этого в системе обеспечены, т.е. как колонки, так и ряды пользователь вправе определить по своему усмотрению.

Для проведения статистического анализа по составленной таблице достаточно выбрать соответствующий пункт из главного меню. Весь расчет с определением достоверности будет произведен автоматически и в ячейках таблицы будут проставлены результирующие значения  $M \pm m$ , а также отмечена степень достоверности (\*-  $p < 0,05$ ; \*\*-  $p < 0,01$ ; \*\*\*-  $p < 0,001$ ). При необходимости также легко можно вернуть числовые значения.

Безусловно, анализ доли (процента) вариант далеко не единственный метод статистической обработки, хотя и занимает одно из ведущих мест, когда речь идет об анализе госпитального регистра. Для случаев, когда необходимы другие методы, предусмотрен экспорт данных как в текстовом виде, так и при помощи сохранения в формате Excel из пакета Microsoft Office.

Представленный механизм проведения статистического анализа функционирует в системе уже более 8 лет и позволяет в реальных клинических условиях формировать отчеты по отделению и клинике, а также проводить полноценные научные исследования с получением итоговых таблиц с указанием достоверности.

## **СИСТЕМА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РИСКОВ НА ЗДОРОВЬЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВИДЕО-ДИСПЛЕЙНЫХ ТЕРМИНАЛОВ**

*Э.Н. Будянская, М.Я. Снурников, Н.В. Максютя*

В настоящее время широкомасштабное применение информационных технологий привело к стремительному росту численности работающих за ВДТ в различных отраслях народного хозяйства. Параллельно с широким использованием ВДТ возрастает число сообщений об отрицательном влиянии работы за ВДТ на здоровье пользователей.

Основные неблагоприятные факторы производственной среды и трудового процесса лиц, которые работают за ВДТ, это – электрические и магнитные поля, статическое электричество, мягкое рентгеновское излучение, напряжение зрительного анализатора, офтальмоэргономические условия труда, монотонность и большая напряженность работы. В связи с этим возникает необходимость обеспечения профессиональной безопасности и здоровья пользователей ВДТ.

Целью работы является изучение влияния комплекса факторов физической природы малой интенсивности на состояние здоровья пользователей ВДТ для дальнейшего пересмотра предельно-допустимых уровней ЭМП. Такая оценка необходима для разработки новых санитарных норм и правил при работе за ВДТ.

Основной особенностью настоящего исследования является существенная многомерность множества показателей, полученных в эксперименте и характеризующих состояние здоровья пользователей ВДТ, что затрудняет формирование выводов по данной проблеме.

Поэтому для оценки влияния условий труда и производственных рисков на здоровье пользователей ВДТ было выполнено структурирование исходного множества показателей на группы, отражающие некоторые функциональные состояния организма, с целью создания специализированной базы данных (БД). В том числе:

1. Иммунология – включает 27 показателей.
2. Реология – включает 24 показателя.
3. Биохимия – включает 7 показателей.
4. Клинические диагнозы – осмотры 7 врачей-профпатологов.
5. Гормональный анализ – включает 13 показателей.
6. Гигиенические показатели (измеренные уровни ЭМП, офтальмоэргономические условия труда) – включает около 50 показателей.
7. Клинический анализ крови – включает 12 показателей.
8. Микроэлементы – включает 6 показателей.
9. Профмаршрут – включает 13 показателей.

Разработана специализированная БД для ведения, хранения и гибкого доступа к комплексу клинических и клиничко-лабораторных показателей, учитывающая все особенности объекта исследования. В настоящее время БД содержит 1120 пользователей, на каждого из которых насчитывается около 130 показателей. Необходимо отметить, что основными моментами, способствующими созданию системы, являются работа с существенно многомерной и разнородной базой данных и сложность интерпретации накапливаемой информации, особенно с точки зрения оценки профессиональных рисков.

Таким образом, необходимость создания системы обуславливается поставленной задачей оценки влияния условий труда и производственных рисков на состояние здоровья пользователей ВДТ.

Для достижения поставленной цели необходимо решить комплекс следующих задач:

1. Создание специализированной БД.
2. Разработка комплекса математических методов описания и сжатия существенно многомерной и разнородной информации.
3. Разработка математической модели оценки состояния здоровья различных групп пользователей ВДТ по результатам осмотра различных специалистов-профпатологов и формирование групп риска.
4. Структурирование исходной разнородной информации с учетом ее связи с классификацией подсистем организма человека.
5. Выделение наиболее информативных показателей и формирование частных интегральных показателей с использованием таких математико-статистических подходов, как: многомерный статистический, дискриминантный, кластерный, факторный анализы и критерий  $T^2$ -Хоттелинга.
6. Формирование обобщающих интегральных показателей.

Таким образом, решается комплекс задач по формированию специализированной БД, математико-статистического и программно-алгоритмического обеспечения системы оценки влияния условий труда и производственных рисков на здоровье пользователей ВДТ, что позволяет обеспечить интерпретацию накапливаемой информации.

Создание и функционирование предлагаемой системы позволит реализовать системный подход к оценке влияния условий труда и производственных рисков на состояние здоровья пользователей ВДТ.

## **ИЗМЕНЕНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ РИТМА СЕРДЦА ПРИ СТУПЕНЧАТОМ ПРИМЕНЕНИИ ИНСПИРАТОРНЫХ РЕЗИСТИВНЫХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК РАЗНОЙ ВЕЛИЧИНЫ**

*С.В. Булатецкий*

Рязанский филиал Московского университета МВД России

Изучение адаптации человека к дополнительному респираторному сопротивлению (ДРС) в насто-

ящее время приобретает особую актуальность. Согласно современным представлениям, сердечно-сосудистой системе, кроме выполнения гидродинамических функций, отводится роль согласующего звена во взаимоотношениях механизмов регуляции и информации с морфологическими структурами. Изменения сердечного ритма в связи с деятельностью механизмов нейрогормональной регуляции можно рассматривать, с одной стороны, как результат активности различных звеньев вегетативной нервной системы, модулирующих сердечную деятельность, в том числе и ритм сердца, а, с другой стороны, как некоторую суммарную и неспецифическую характеристику информационных процессов. Регистрация вегетативных реакций, в том числе и варибельности сердечного ритма, не относится к прямым методам исследования дыхательной системы, поэтому в настоящее время еще мало изучена взаимосвязь респираторных возможностей человека с особенностями вегетативной регуляции.

Целью настоящей работы было изучение особенностей вегетативной регуляции в условиях ступенчатого применения возрастающих величин инспираторных резистивных дыхательных нагрузок.

В исследовании добровольно участвовало 15 практически здоровых человек (средний возраст –  $19,4 \pm 0,16$  лет). ДРС применялись в виде аэродинамических беспороговых инспираторных резистивных нагрузок величиной  $40\%P_{m_{max}}$  и  $60\%P_{m_{max}}$  от максимального внутриротового давления. Дозирование резистивных нагрузок проводилось пневматическим затвором оригинальной конструкции. Регистрация ЭКГ осуществлялась в два этапа: при применении ДРС величиной  $40\%P_{m_{max}}$  (исходный фон, при  $40\%P_{m_{max}}$ ) и через 30 мин при применении ДРС величиной  $60\%P_{m_{max}}$  (перед  $60\%P_{m_{max}}$ , при  $60\%P_{m_{max}}$ ). Параметрирование кардиоинтервалов осуществлялась аппаратно-программным комплексом «Варикард 1.41» с последующим автоматическим анализом временных рядов статистическими, автокорреляционными и спектральными методами.

Результаты исследования показали, что применение ДРС разной величины вызывает изменения и в вегетативной регуляции ритма сердца. ДРС величиной  $40\%P_{m_{max}}$  вызвала снижение длительности RR интервалов с  $0,789 \pm 0,028$  до  $0,712 \pm 0,018$  с ( $p < 0,05$ ), моды (Mo) с  $0,789 \pm 0,030$  до  $0,690 \pm 0,023$  с ( $p < 0,05$ ) и амплитуды моды (АМо) с  $39,6 \pm 2,8$  до  $32,7 \pm 2,8$  % ( $p > 0,05$ ). В свою очередь, увеличились коэффициент вариации (CV) – с  $7,21 \pm 0,46$  до  $10,01 \pm 0,66$  ( $p < 0,01$ ), индекс централизации (IC) – с  $1,73 \pm 0,30$  до  $10,49 \pm 2,26$  ( $p < 0,001$ ), суммарная мощность спектра (TP) – с  $3,23 \pm 0,47$  до  $5,50 \pm 0,97$  мс<sup>2</sup>1000 ( $p < 0,05$ ) и соотношение уровней активности центрального и автономного контуров регуляции (LF/HF) – с  $8,89 \pm 0,65$  до  $28,08 \pm 6,13$  ( $p < 0,001$ ). В результате резистивной нагрузки изменялась и волновая структура сердечного ритма: мощность спектра высокочастотного компонента варибельности в процентах от суммарной мощности колебаний (HF%) снизилась с  $41,8 \pm 3,7$  до  $14,6 \pm 2,7$  % ( $p < 0,001$ ), мощность спектра низкочастотного компонента варибельности в процентах от суммарной мощности колебаний (LF%) возросла с  $41,6 \pm 2,8$  до  $71,9 \pm 3,5$  % ( $p < 0,001$ ), мощность спектра сверхнизкочастотного компонента варибельности в процентах от суммарной мощности колебаний (VLF%) снизилась с  $16,6 \pm 1,8$  до  $13,5 \pm 2,5$  % ( $p > 0,05$ ).

При ДРС величиной  $60\%P_{m_{max}}$  изменения были следующими. Длительность RR интервалов снизилась с  $0,790 \pm 0,032$  до  $0,697 \pm 0,019$  с ( $p < 0,05$ ), Mo с  $0,777 \pm 0,034$  до  $0,683 \pm 0,024$  с ( $p < 0,05$ ) и АМо с  $40,7 \pm 5,1$  до  $39,7 \pm 3,2$  % ( $p > 0,05$ ). Возросли: CV – с  $8,28 \pm 0,62$  до  $9,99 \pm 1,02$  ( $p > 0,05$ ), IC – с  $2,68 \pm 0,61$  до  $6,92 \pm 1,26$  ( $p < 0,01$ ), TP – с  $4,24 \pm 0,73$  до  $6,22 \pm 1,70$  мс<sup>2</sup>1000 ( $p > 0,05$ ) и LF/HF – с  $5,99 \pm 1,57$  до  $20,06 \pm 3,88$  ( $p < 0,01$ ). Изменения в волновой структуре сердечного ритма при ДРС  $60\%P_{m_{max}}$ : HF% снизилась с  $37,6 \pm 4,9$  до  $16,6 \pm 2,1$  % ( $p < 0,001$ ), LF% возросла с  $42,3 \pm 4,4$  до  $74,9 \pm 3,2$  % ( $p < 0,001$ ), VLF% снизилась с  $20,1 \pm 3,0$  до  $8,5 \pm 2,2$  % ( $p > 0,01$ ).

Следует отметить, что при применении инспираторных резистивных дыхательных нагрузок возрастал показатель активности регуляторных систем (ПАРС) – с  $3,8 \pm 0,40$  до  $6,0 \pm 0,38$  баллов ( $p < 0,001$ ) при ДРС  $40\%P_{m_{max}}$  и с  $4,0 \pm 0,54$  до  $6,13 \pm 0,33$  баллов ( $p < 0,01$ ) при ДРС  $60\%P_{m_{max}}$ . При этом индекс напряжения регуляторных систем – стресс-индекс (SI) – снижался с  $103,7 \pm 14,6$  до  $87,1 \pm 13,1$  ( $p > 0,05$ ) при первой нагрузке и с  $126,5 \pm 39,2$  до  $120,9 \pm 19,4$  ( $p > 0,05$ ) при второй нагрузке.

Таким образом, инспираторные резистивные дыхательные нагрузки приводят к повышению активности регуляторных систем организма и степени централизации управления ритмом сердца. Изменениям в вегетативной регуляции сердечного ритма обусловлены снижением активности парасимпатического звена регуляции и возрастанием активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

## ИСТИННО ТОПОГРАФИЧЕСКИЙ ПОДХОД В КЛИНИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

*М.П. Бурых, Г.В. Горяинова, С.П. Шкляр, П.А. Лучшев, Р.С. Ворошук*  
Харьковский государственный медицинский университет

Современные методы неинвазивной диагностики внутренних органов человека такие как ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография (КТ) и ядерно-магнитно-резонансная (ЯМР) томография позволяют получать информативные изображения срезов тела живого человека. Появление с начала 90-х годов мощных вычислительных систем, способных к направленной обработке двухмерных срезов, полученных с УЗИ, КТ и ЯМР томографов, дало возможность создавать индивидуальные виртуальные трехмерные компьютерные модели внутренних органов и проводить трехмерные измерения внутренней анатомии живого человека (изучение объема и движения внутренних органов, измерение опухолей и повреждений, возникающих вследствие различных патологических процессов и т.д.). Это находит широкое применение в медицинской диагностике. Так, например, возможность наглядно видеть индивидуальную трехмерную модель органа помогает хирургам в планировании объема оперативного вмешательства и выбора оптимального хирургического доступа для конкретного больного. До внедрения этой разработки в операционную приходилось брать подборку рентгеновских снимков и производить операции на трехмерном органе, имея в своем распоряжении лишь его двухмерные изображения. Другим важнейшим аспектом является использование трехмерных графических

образов органов человека для компьютерных тренажеров и в реальной интраоперационной навигации («виртуальный скальпель» и др.).

В этой связи на кафедре оперативной хирургии и топографической анатомии Харьковского государственного медицинского университета д.м.н., профессором М.П. Бурых в 1990 г. была предложена система топографических координат тела человека, позволяющая описывать строение внутренних органов в пространстве с математической точностью. При этом тело человека по аналогии с земным шаром рассматривается при помощи меридианов и параллелей (геотопографический или истинно топографический подход описания строения тела человека). Разграфка тела осуществляется вертикальными меридианами, начиная от срединной сагитальной плоскости, через 30°. Горизонтальными параллелями (широты) проводятся по наружным ориентирам.

По этой методике с использованием метода квантильного (посрезного) анализа координат контура и последующим построением модели а также других методов математического моделирования произведена реконструкция печени человека по компьютерно-томографическим срезам. Получены стереометрические модели печени человека без патологии.

Возможности виртуального трехмерного представления анатомических структур требует от врача новых знаний – знаний положения органов в пространстве и в плоскостях сечения. Таким образом, истинно топографический подход в медицине является актуальным.

## **ВЫБОР АНСАМБЛЯ МОДЕЛЕЙ И СРЕДСТВ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА ОБЪЕКТА «УКРЫТИЕ»**

*В.М. Буяльский, В.М. Данилов*  
ГСП ЧАЭС (Украина)

---

Ряд промышленных и вновь создаваемых методологий интенсивной разработки информационных систем различного применения, любого масштаба и сложности предоставляют специалистам широкие возможности. Однако, исходя из критериев создания современной, надежной, функциональной, развиваемой самим владельцем системы для управления медицинской инфраструктурой уникального радиационно-опасного объекта, необходим подход, который диктуется не только минимальными затратами, но и его спецификой. Комплекс работ по преобразованию объекта «Укрытие» Чернобыльской АЭС требует квалифицированного медицинского, биофизического и психофизиологического сопровождения. Это сопровождение должно обеспечить допуск персонала на рабочие места в соответствующих зонах промышленной площадки с учетом состояния здоровья. Оно включает проведение лечебно-профилактических мероприятий, оказание экстренной, неотложной медицинской помощи пострадавшим и больным. Соответствующая инфраструктура в виде Реабилитационного центра (РЦ) создается в настоящее время согласно международной программе Shelter Implementation Plan. Реабилитационный центр должен оснащаться современным автоматизированным медицинским оборудованием. Эффективная эксплуатация оборудования немислима без создания Медицинской информационно-аналитической системы (МИАС), которая на основе обработки данных мониторинга, полученных от функционального диагностического оборудования, позволит решить задачи информационной поддержки профессионального отбора персонала для выполнения работ на объекте «Укрытие», контроля состояния его здоровья, поддержания профессиональной пригодности и др.

На основании концепции высокоуровневого архитектурного системного проектирования [Буяльский В.М., Маслов В.П., 2003] предлагается ансамбль моделей [Аврамчук Е.Ф. и др., 1988], представляющих семантическое гиперпространство проектирования, описывающее РЦ как объект управления и МИАС, репертуар (методы и модели) проектирования, процесс (процедуры) проектирования. Обосновывается состав ансамбля, достаточный для автоматизированной поддержки последующих этапов жизненного цикла МИАС РЦ. При этом на всей технологической цепочке проектирования используются программные средства фирмы Computer Associates International, Inc. [Маклаков С.В., 2003].

Подход исключает традиционное создание программного кода. Серверная часть и все 100% приложений системы генерируются автоматически на основании ансамбля моделей и лишены ошибок.

Ансамбль моделей строится на основе базового набора, представляющего процедурно-ориентированные, информационно-ориентированные и ориентированные на данные методы системного проектирования. Каждый из методов дополняет и подкрепляет другие, в результате чего ансамбль наиболее полно представляет гиперпространство, репертуар и процедуры проектирования. В качестве основных нотаций для процедурно-ориентированных моделей используются IDEF0 (деловые процессы), DFD (потoki данных), IDEF3 (процессы), Gantt (график работ), Organization (организационная структура), Swim Lane (роли и ответственность); для информационно-ориентированных – IDEF1X, IE, DM (логическая и физическая структура данных); для ориентированных на данные – Activity (деятельности), Class (классов), Collaboration (кооперации), Sequence (последовательности), State (состояний), UseCase (вариантов использования), Component (компонентов), Deployment (развертывания).

В системном проектировании МИАС особое значение отводится имитационным моделям для оптимизации управления основными процессами РЦ, к которым относятся входной медицинский, биофизический, психофизиологический контроль, входное психофизиологическое освидетельствование, периодическое медицинское освидетельствование, досменное медицинское освидетельствование, текущий психофизиологический мониторинг и др. Эти модели создаются в системе Arena фирмы Rockwell Software Inc. Предлагаемая методология на основе тщательного моделирования гиперпространства, репертуара и процедур системного проектирования в сочетании с наилучшими мировыми практическими методами проектирования остальных этапов жизненного цикла МИАС РЦ должна обеспечить успешное завершение проекта.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИИ ВСАСЫВАНИЯ ГЛЮКОЗЫ В ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ

*А.И. Бых, С.И. Ланта, С.С. Ланта*

Харьковский национальный университет радиозлектроники, Украина

---

До последнего времени в связи с отсутствием каких-либо точных методов исследования функции всасывания глюкозы в кишечнике вынуждены были ограничиваться лишь качественной диагностикой ее нарушений.

Недавнее введение в практику терапии сахарного диабета, атеросклероза, ожирения и некоторых других заболеваний фармацевтических препаратов-ингибиторов ферментов желудочно-кишечного тракта, ослабляющих процессы пищеварения и абсорбции глюкозы в кровь, повысило актуальность разработки точных методов их всестороннего исследования в норме и в патологии.

Наиболее непосредственным из косвенных методов исследования абсорбции глюкозы в кишечнике является способ сахарных нагрузок, опирающийся на проведение перорального теста толерантности к глюкозе (ПТТГ). Недостатком этого способа является невозможность однозначной трактовки получаемых результатов. Действительно, форма и характер гликемической кривой ПТТГ зависят не только от интенсивности поступления в кровь экзогенной глюкозы, но также и от состояния печени, поджелудочной и эндокринных желез, вегетативной нервной системы и других факторов. Чтобы как-то учесть вклад всех этих механизмов, уже давно было предложено сравнивать гликемические кривые тестов толерантности к глюкозе при введении ее перорально и внутривенно (при внутривенном тесте толерантности к глюкозе – ВТТГ). Уплощенная гликемическая кривая при пероральном варианте пробы и нормальная кривая при ВТТГ качественно свидетельствуют о нарушении функции всасывания глюкозы в кишечнике.

Превратить качественный способ сахарных нагрузок исследования функции всасывания глюкозы в кишечнике в точный, и на его основе проводить дифференциальную диагностику ее нарушений возможно на основе математического моделирования глюкозотолерантных тестов. Известные в литературе многочисленные математические модели углеводного обмена, номинально описывающие динамику гликемии, непригодны для этой цели вследствие их громоздкости и физиологической неадекватности.

Авторами разработана принципиально новая однокомпарментная математическая модель динамики уровня гликемии в виде дифференциального уравнения 1-го порядка с запаздывающим аргументом. Она позволяет воспроизведение динамики изменения концентрации глюкозы в капиллярной крови, используемой для анализов, при произвольной глюкозной нагрузке, как при пероральной так и при внутривенной. При внутривенной инъекции функцию интенсивности поступления экзогенной глюкозы в кровь можно контролировать, при ПТТГ, когда она имеет смысл функции всасывания глюкозы в кишечнике, ее требуется определить.

Поскольку вид уравнения динамики изменения уровня гликемии в модели, предложенной авторами, инвариантен относительно характера глюкозной нагрузки: внутривенной или пероральной, инвариантными являются также и все параметры модели, индивидуализированной для данного пациента, прямо не связанные с процессом экзогенного поступления глюкозы в кровь. Поэтому при проведении у одного и того же пациента ВТТГ и ПТТГ и сопоставлении их гликемических данных на основе этой модели возможно восстановление функции всасывания глюкозы в кишечнике у него, сравнение ее с нормой и диагностика ее отклонений от нормы.

Предлагаемая информационная технология диагностики нарушений функции всасывания глюкозы в кишечном тракте пациента состоит в следующем. Сначала на основе данных ВТТГ обследуемого пациента проводится индивидуализация математической модели динамики гликемии для него. Это выполняется методом подбора числовых значений соответствующих ее параметров так, чтобы расчетная гликемическая кривая ВТТГ воспроизводила клинические данные ВТТГ пациента наилучшим образом в смысле принципа Лежандра минимума суммы квадратов невязок.

Затем с помощью численных модельных экспериментов подбирается вид функции всасывания глюкозы в кишечнике так, чтобы расчетная гликемическая кривая ПТТГ воспроизводила его клинические данные ПТТГ наилучшим образом.

Форма и численные значения этой косвенно определяемой по клиническим данным функции всасывания глюкозы в кишечнике пациента и ее отклонения от нормы могут служить характеристиками степени ее нарушений у него.

## ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЙВЛЕТ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ РИТМА СЕРДЦА В ЦЕЛЯХ ОЦЕНКИ АДЕКВАТНОСТИ АНЕСТЕЗИИ

*С.В. Вагин, С.И. Забашный, О.С. Гармиш, М.Н. Швырло*

Днепропетровский национальный университет;

Днепропетровская государственная медицинская академия, Украина

---

Одним из относительно новых и перспективных направлений анализа временных рядов в частотной области является вейвлет анализ. Вейвлет анализ временных рядов имеет некоторые преимущества перед классическим спектральным анализом. В первую очередь – это возможность анализировать нестационарные временные ряды, к которым относятся большинство ритмограмм, особенно получаемых при стрессовых состояниях пациента. Вейвлет преобразование относительно недавно применяется для анализа вариабельности ритма сердца (ВРС), однако уже успело доказать свою эффективность при решении задачи диагностики определенных сердечно-сосудистых заболеваний. Один из методов



вейвлет анализа ВРС – это вычисление стандартного отклонения вейвлет коэффициентов  $\sigma_{wav}(m)$ , как функции от масштаба  $m$ . Для каждого значения масштаба данный параметр характеризует изменение в определенной частотной полосе.

Цель: оценить возможность использования вейвлет анализа ВРС для оценки адекватности анестезиологического пособия.

Объект и методы исследования: анализировались временные ряды кардиоинтервалов, полученные с помощью программно – аппаратного комплекса многосуточного кардиомониторирования «PiCard» производства НПО «Славянский Мост» (Днепропетровск, Украина). Для анализа брались ЭКГ записи пациентов Днепропетровской областной клинической больницы им. Мечникова записанные во время урологических операций. Анализ рядов RR интервалов осуществлялся с помощью программы анализа временных рядов «HRV Analyzer», написанной на Borland C++ Builder 5.0. Эта программа позволяет осуществлять анализ ВРС во временной области и в частотной области (расчет спектральных показателей ВРС на основе быстрого преобразования Фурье). Также программа позволяет проводить вейвлет анализ данных (расчет спектральных характеристик ВРС с помощью вейвлет преобразования и вычисление стандартного отклонения вейвлет коэффициентов, как функции от масштаба).

Для анализа брались «короткие» - пятиминутные записи. Количество отсчетов в анализируемых временных рядах RR интервалов колебалось от 250 до 400 отсчетов. Регистрация данных проводилась в следующие моменты оперативного лечения:

- "Исходный" – базовый уровень, регистрируется до операции
- "Анестезия" – в операционной через 10 минут после проведения анестезии
- "Начало операции" – непосредственно после начала операции
- "Травматичный момент" – наиболее травматичный момент операции
- "Конец операции" – в течение 5 минут после окончания операции
- "ПИТ" – в палате интенсивной терапии после окончания операции.

Для каждого анализируемого отрезка данных вычислялись следующие показатели:

- VLF – плотность мощности низкочастотной (0.005-0.04 Гц) составляющей спектра – индикатор активности подкорковых нервных центров и процессов гуморальной регуляции;
- LF – плотность мощности в диапазоне средних частот (0.04-0.15 Гц) – индикатор активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС);
- HF – плотность мощности высокочастотной (0.15-0.4 Гц) составляющей спектра – индикатор активности парасимпатического отдела ВНС;
- $\sigma_{wav}(m)$  – стандартное отклонение вейвлет коэффициентов как функция от масштаба вейвлета (масштаб  $m$  изменялся от 5 до 110 отсчетов).

Результаты анализа: сравнение результатов анализа данных проведенного с помощью вейвлет преобразования и с помощью классических спектральных методов показало, что параметр  $\sigma_{wav}(m)$  адекватно отражает изменение частотных составляющих спектра ВРС в ходе оперативного лечения. Так, изменениям параметров VLF, LF, HF в ходе операции соответствовали изменения значений параметра  $\sigma_{wav}(m)$  для различных масштабов. Эти изменения отражали угнетение активности обоих отделов ВНС под действием анестезии. Адекватность проведенной анестезии подтверждалась характером изменений спектральных характеристик в наиболее травматичные моменты операции.

Выводы: вейвлет анализ ВРС, а в частности параметр  $\sigma_{wav}(m)$  позволяет выявить изменения в частотных составляющих спектра ВРС, происходящие в ходе всех этапов оперативного лечения. Следует отметить, что вейвлет анализ позволяет анализировать нестационарные ряды, коими являются короткие записи сделанные во время операции. Вейвлет анализ так же позволяет получить детальную картину изменения определенных частотных полос спектра ВРС, что может оказаться полезным в задаче оценки адекватности анестезиологического пособия.

## РОЛЬ ОБЛАСНОГО РЕЄСТРУ НОВОНАРОДЖЕНИХ В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДОПОМОГИ ДІТЯМ

*В. Вертелецький, В. Самохін, Я. Маслій, Т. Віговська, Л. Євтушок, О. Шевчук*

Українсько-Американська Програма запобігання вродженим вадам розвитку, Управління охорони здоров'я Волинської облдержадміністрації, Управління охорони здоров'я Рівненської облдержадміністрації, Україна

З 1 січня 2000 року управління охорони здоров'я Волинської та Рівненської обласних державних адміністрацій за підтримки Українсько-Американської Програми запобігання вродженим вадам розвитку (УАПЗВВР) започаткували пілотний проект зі створення обласних реєстрів новонароджених дітей. Для його реалізації було розроблено реєстраційну картку "Повідомлення про народження дитини та обстеження її на наявність ВВР". Водночас було розпочато роботу над створенням комп'ютерної програми обласного реєстру новонароджених.

Оскільки право комплектування персональних даних про новонароджених дітей належить управлінню охорони здоров'я обласної державної адміністрації, то воно визначило порядок їх збору, обліку, систематизації, збереження (забезпечення умов охорони і цілісності бази даних) і захист, а також здійснення аналітично-статистичної обробки. База даних про новонароджених дітей є власністю управління охорони здоров'я обласної державної адміністрації, яке розпоряджається її використанням.

Фактично система дає можливість отримувати електронний паспорт здоров'я дитини. Отримані дані є тим знаменником, який дозволяє проводити аналіз різноманітних характеристик, що стосуються стану здоров'я новонароджених дітей (в тому числі вроджених вад розвитку) та демографічних показників.

Найбільш вагомим здобутком реєстру новонароджених, запровадженого у Рівненській та Волинській областях, є **персоніфікація**, тобто наявність даних про кожну новонароджену дитину, стан її

здоров'я, відомості про її батьків, перебіг вагітності та пологів. Це, з одного боку, дає змогу перевірити якість даних по кожному новонародженому, а з іншого – не випускати з поля зору жодної дитини, якій необхідна кваліфікована медична допомога. Таким чином, база даних реєстру може щоденно використовуватися для практичних потреб сфери охорони здоров'я.

Іншою вагомою перевагою реєстру новонароджених є надзвичайно **широкі аналітичні можливості**, великий діапазон різноманітних аналітичних вибірок.

Особливе значення у зборі та обробці статистичної інформації має **оперативність**. За умови своєчасного внесення реєстраційних карток новонароджених, узагальнені дані можна отримувати за будь-який період звітного року. Це є суттєвою перевагою над існуючою системою збору та аналізу медико-статистичної інформації, яка дозволяє проводити лише аналіз ситуації в цілому за рік.

Оперативність та своєчасність отримання аналітичних даних має особливу вагу, адже від правильної організації медичної допомоги хворим новонародженим залежить їхнє життя та повноцінне здоров'я у майбутньому. Має значення не лише перша медична допомога та первинна реанімація новонародженого у пологовому залі, в умовах пологового будинку, але і своєчасне переведення хворих та недоношених дітей на стаціонарне лікування у спеціалізовані лікувальні установи, організація диспансерного нагляду через можливість формування груп ризику та запровадження системи раннього втручання з метою запобігання ускладненням та дитячій інвалідності. Оперативність отримання інформації надзвичайно важлива для лікарів генетиків з метою формування груп ризику та проведення дієвої профілактики вроджених вад розвитку, планування своєчасної їх хірургічної корекції. Ще одним важливим аспектом можливого практичного використання реєстру є планування профілактичних щеплень дітям раннього віку, у яких в період новонародженості виникли відхилення від норми.

Таким чином, використання бази даних обласного реєстру новонароджених для проведення систематичного аналізу стану захворюваності новонароджених, ранньої неонатальної смертності та мертвонароджуваності у пологових стаціонарах регіонів дозволяє приймати необхідні управлінські рішення та впливати на формування показників здоров'я дітей раннього віку.

## ВИКОРИСТАННЯ ТЕЛЕКОНСУЛЬТУВАННЯ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПОЛІТРАВМИ

*А.В. Владзимирський*

НДІ травматології та ортопедії Донецького державного медичного університета імені М.Горького, Україна

З метою дослідження можливостей використання телемедицини для лікування потерпілих із політравмою нами проведено комплексне клініко-лабораторне дослідження 75 пацієнтів. Основну групу (33 особи) склали пацієнти, яким у процесі лікування проводилися телеконсультації за розробленою нами системою. У контрольну групу ввійшли 42 пацієнти, що проходили лікування за стандартною схемою. Для побудови базових робочих станцій телемедицини використовувалося наступне устаткування: персональний комп'ютер класу IBM, кольоровий слайд-сканер формату А4 (Canon), принтер (OKI Page), виділений канал зв'язку Інтернет (швидкість 128 Кб), зовнішній модем (Courier), цифрова фотокамера (Olympus C-100). Використовано формальні та неформальні телеконсультації у фахівців з 12 країн світу. Для поліпшення надання кваліфікованої допомоги на госпітальному етапі намі розроблені телемедичні системи для телеконсультування. Сформульовані показання до використання телеконсультування.

Протягом усього терміну проведення дослідження нами здійснено 53 телеконсультації пацієнтів із політравмою. При цьому абонентами ми були в 29 випадках, консультантами в 24. Для вивчення результатів використання телеконсультаций в комплексному лікуванні потерпілих із політравмою проведено порівняльний аналіз різних показників у потерпілих, до комплексу обстеження і лікування яких входило телемедичне консультування.

Із 33 осіб основної групи 27 проходили лікування в ДНДІТО (ми були абонентами), а 6 осіб проходили лікування в Уральському НДІ травматології й ортопедії, м.Єкатеринбург, і в Центральній районній лікарні м.Сердобська, Пензенської області, Російська Федерація (ми були консультантами). В основну групу ввійшли 24 чоловіка (72,7%) і 9 жінок (27,3%); у контрольну групу - 33 чоловіка (78,6%) і 9 жінок (21,4%). Вікові співвідношення в обох досліджуваних групах аналогічні. Потерпілі в обох групах мали приблизно однакові діагнози (локалізація, комбінація та тяжкість пошкоджень у цілому збігалися). В основній, і в контрольній групах переважали множинні переломи, а також ушкодження опорно-рухового апарату в сполученні з черепно-мозковою травмою, отримані в результаті дорожньо-транспортного випадку (ДТВ). Постраждали основної і контрольної груп були доставлені в ДНДІТО в ургентному порядку бригадами ШМД чи екстреної медицини (після попередньої госпіталізації в районні чи міські лікарні Донецької області). При надходженні усіх травмованих обстежували з використанням клінічних, лабораторних і рентгенівських методів. В умовах стаціонару потерпілі одержували інтенсивну протишокову терапію, у тому числі в умовах відділення реанімації, проходили оперативне і консервативне лікування. Пацієнтам з основної групи протягом стаціонарного лікування здійснювалися заочні телеконсультації у фахівців ближнього і далекого зарубіжжя. Усього проведено 38 телеконсультаций. Первинних телеконсультаций (переважно в ранній термін з метою визначення тактики лікування) зроблено 32 (84,2%), вторинних (також у ранній термін для оцінки результатів оперативного лікування) - 5 (13,4%), третинних (у період амбулаторного лікування для визначення тактики лікування ускладнень) - 1 (2,4%). Усього заочними консультантами надано 61 висновок (хірургічний профіль - 59, нехірургічний профіль - 2). Ми з'ясували, що існує визначена тенденція переважного проведення телеконсультаций у визначені критичні періоди перебігу травматичної хвороби. Так, найбільш часто віддалені консультації проводяться в 1-у добу, 2-у - 7-у добу, на 15-у - 30-у добу, а також у термін 1-6 місяців. Терміни одержання висновків при заочному телеконсультуванні пацієнтів із мно-

жинними і сполучними ушкодженнями наступні: у 1-у добу – 26 разів, на 2-у - 3-ю добу – 7 разів, понад 3-и доби – 2 рази. У більшості випадків висновок був отриманий абонентом протягом 12-24 годин, що цілком достатньо для корекції тактики лікування пацієнта із сполучними чи множинними ушкодженнями як у 1-у добу, так і в більш пізній термін. У 44,7% (17 хворих) клінічні випадки розглядав один консультант, у 31,6% (12 хворих) - двоє, у 18,4% (7 хворих) - троє, у 5,3% (2 хворих) - понад три. У 94,7% випадків консультантом був фахівець, що має звання кандидата медичних наук, у 7,9% - професора, 10,5% консультантів були завідувачими спеціалізованими відділеннями. У процесі телемедичного віддаленого консультування потерпілих із політравмою було передано різними телекомунікаційними системами: епікризів - 33, кольорових цифрових фотографій - 6, оцифрованих рентгенограм - 103, комп'ютерних томограм - 15, графічних зображень - 4.

При порівняльному вивченні результатів лікування ми з'ясували, що застосування телеконсультування на госпітальному етапі лікування пацієнтів із політравмою: знизити середню тривалість перебування пацієнта в стаціонарі на 5,7 днів, що в показниках наочності складає 16%; покращити профілактику внутрішньолікарняної інфекції завдяки скороченню середньої тривалості перебування пацієнта в стаціонарі; знизити питому вагу ускладнень на 9,2% (при цьому статистично вірогідно змінювалася структура ускладнень - розвивалися переважно легкі форми, знижувався відсоток важких ускладнень); за рахунок скорочення термінів стаціонарного лікування заощадити в середньому 182,4 грн. на кожному потерпілому; зменшити показник повторності госпіталізацій на 0,4 %; знизити відносний ризик розвитку ускладнень на 10%.

Таким чином, використання телемедичних систем дозволяє швидко й ефективно провести телеконсультування потерпілого із політравмою з метою вироблення чи уточнення обраної тактики лікування (хірургічної й консервативної): терміни телеконсультацій складають 12-24 години, що цілком достатньо для корекції тактики лікування; запропонована консультантами тактика лікування потерпілих із множинними і сполучними ушкодженнями була прийнята в 88% випадків. Достовірність діагностики множинних і сполучних ушкоджень за оцифрованими даними висока і складає 72,8% ( $p < 0,05$ ).

Використання телеконсультування дозволяє покращити показники діяльності стаціонару та результати лікування пацієнта з політравмою.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ТЕЛЕКОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

*А.В. Владимирский, В.Г. Климовицкий*

НИИ травматологии и ортопедии Донецкого государственного медицинского университета имени М.Горького, Украина

В течение 2000-2003 гг. отделом информатики и телемедицины Донецкого НИИ травматологии и ортопедии проведено 200 телеконсультаций. Нами определены следующие основные этапы телеконсультирования в повседневной клинической практике:

- 1) создание рабочей станции телемедицины,
- 2) подготовка медицинской информации к телеконсультированию,
- 3) проведение телеконсультирования.

*Создание рабочей станции телемедицины.* Базовая рабочая станция (БРС) телемедицины - комплекс аппаратуры и программного обеспечения, представляющий собой многопрофильное и многозадачное рабочее место специалиста с возможностями ввода, обработки, преобразования, вывода, классификации и архивирования общепринятых видов клинической медицинской информации и проведения телемедицинских процедур. С помощью БРС производится тщательное всестороннее обследование пациента с одновременной передачей соответствующей информации произвольному количеству участников текущего консилиума.

Основные составляющие телемедицинской БРС: персональный компьютер, устройство оцифровки медицинской информации, линия Интернет. Нами предложены следующие комплекты БРС. 1). Клиническая комплектация: персональный компьютер (на базе процессора Pentium и выше, SVGA монитор, CD-ROM); цифровая фотокамера; модем; линия Интернет (коммутируемое соединение, dial-up); принтер. 2). Минимальная комплектация: персональный компьютер (на базе процессора Pentium и выше); SVGA монитор; модем; линия Интернет (коммутируемое соединение, dial-up); сканер планшетный. 3). Оптимальная комплектация: персональный компьютер (на базе процессора Pentium и выше); SVGA монитор; принтер; CD-ROM или CD-RW; звуковая карта (аудиомикрофон, динамики); веб-камера; модем; линия Интернет (постоянное соединение); сканер планшетный; цифровая фотокамера.

*Подготовка медицинской информации для телеконсультирования.* Всю медицинскую информацию (текст эпикриза, рентгенограммы, клинические анализы и т.д.), используемую для телемедицинского консультирования, необходимо преобразовать в цифровой вид. Для этого существует два пути:

- первоначальное получение результатов обследований в цифровом виде (для этого используется компьютеризированная диагностическая аппаратура);

- оцифровка результатов обследований с твердых носителей (бумага, фотопленка и т.д.).

Наиболее оптимален первый путь. Однако, в настоящее время далеко не все медицинские учреждения обеспечены необходимой диагностической аппаратурой. Поэтому наиболее часто в процессе подготовки данных для телеконсультации приходится производить оцифровку результатов обследований с различных твердых носителей. Обычно это проводится двумя способами: сканирование и цифровая фотосъемка (фотосъемка с помощью цифровой камеры). Сканирование наиболее эффективно для преобразования в цифровой формат данных с непрозрачных носителей (сонограммы, электрограммы, клинические фотографии и т.д.). Фотосъемка с помощью цифровой камеры – для оцифровки информации с прозрачных носителей (рентгенограмма, МРТ и т.д.). Существуют и специальные ска-

неры (т.н. film digitazer) для сканирования рентгенограмм и иных прозрачных носителей, но цена таких устройств весьма высока. Поэтому в повседневной деятельности врача такие устройства пока не доступны. Полученные цифровые данные сохраняются на жестком диске базового компьютера телемедицинской базовой рабочей станции в виде черно-белых, серошальных или полноцветных графических файлов формата JPEG и/или GIF (разрешение 150-300 dpi, размер в среднем 700x700 пикселей, размер файла до 100 килобайт). Все оцифрованные визуализирующие данные можно разделить на несколько видов: основные диагностические данные (рентгенограммы, сонограммы, томограммы, МРТ-граммы и т.д.); вспомогательные диагностические данные (клинические фотографии, видеосъемка пациента); диагностические графические данные (электрограммы); поясняющие графические данные (рисунки). Когда вся необходимая для телеконсультации медицинская информация переведена в цифровой формат и сохранена в персональном компьютере БРС, ее необходимо структурировать. Структура запроса абонента: короткий эпикриз, вопросы к консультанту, визуализирующие данные, поясняющие данные, текстовые данные, дополнительные данные.

**Проведение телеконсультирования.** В повседневной клинической практике возможно использование формального и неформального телеконсультирования. Телеконсультирование формальное - телеконсультирование, осуществляемое между двумя и более организациями по заранее заключенному договору (чаще на коммерческом основе). Телеконсультирование неформальное - межколлегальное телеконсультирование, осуществляемое с помощью ряда сетевых услуг Интернет (листы рассылки, офф-лайн форумы).

В течение 2000-2003 годов нами проведено 200 формальных и неформальных телеконсультаций с использованием телемедицинской рабочей станции «оптимальной» комплектации. Успешно использованы описанные выше приемы подготовки медицинской информации. География наших телеконсультаций охватила 33 страны мира. Достоверность правильной диагностики по оцифрованным данным при телеконсультировании достигает 90,5%. Эффективность использования предложенных дистанционным консультантами составляет порядка 80,0%.

## ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ НАСЛЕДСТВЕННЫХ СИНДРОМОВ В ПЕДИАТРИИ

Л.Ф. Волик, Ю.С. Сана, Н.О. Соколова  
Днепропетровский национальный университет

Диагностика наследственных болезней, удельный вес которых в структуре детской заболеваемости и смертности значителен, затруднена в силу определенных особенностей – многообразие форм этой патологии, редкость отдельных патологических состояний, решающее значение при постановке диагноза большого количества стигм дизэмбриогенеза, необходимость учета малых аномалий развития.

Компьютерная диагностика позволяет использовать накопленный медицинский опыт и научные знания по всему спектру наследственных заболеваний, встречающихся в детском возрасте – в памяти компьютера могут храниться сведения о клинической картине и результатах лабораторных исследований при самой редкой патологии.

Экспертная система (ЭС) АВИДИС, разработанная на кафедрах Автоматизированных систем обработки информации и Охраны материнства и детства Днепропетровского национального университета, предназначена для оказания помощи практическим врачам в процессе диагностики наследственных болезней, а также предоставления справочной информации относительно наследственных болезней, может быть использована в учебном процессе при изучении курса медицинской генетики.

ЭС АВИДИС содержит следующие основные компоненты (рис.): базу знаний, механизм логического вывода, интерфейс с пользователем.

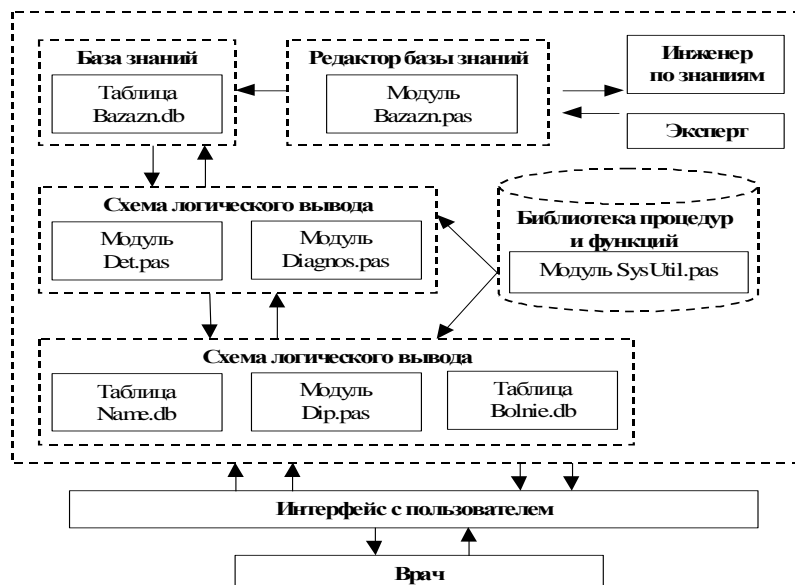


Рис. Структура информационно-диагностической системы АВИДИС

Знания в системе организованы в виде таблицы *Vazazn.db*, полями которой являются: название синдрома; минимальные диагностические признаки, обязательное наличие которых у больного определяет синдром; группа признаков, к которой относится каждый из минимальных признаков.

Информация о пациентах хранится в базе данных пациентов. Врач имеет возможность производить следующие действия: хранить информацию о больных, вносить информацию о новых больных, изменять существующую информацию, удалять ненужную или ошибочную информацию, осуществлять поиск больного по имени с использованием шаблона или по дате посещения врача, упорядочивать информацию в таблице по алфавиту или по дате посещения врача.

Процесс диагностики реализован следующим образом. Для конкретного больного из базы данных врач выделяет симптомы, которые он наблюдает у больного или определяет по данным лабораторных исследований. Эти признаки заносятся в таблицу базы данных *Bolnie.db*. Далее с помощью SQL-запросов ЭС осуществляет выбор вариантов диагнозов по обнаруженным у больного признакам и на основе хранящихся в базе знаний правил продукции «ЕСЛИ-ТО».

ЭС АВИДИС имеет удобный интерфейс с пользователем, реализованный с использованием возможностей визуального проектирования программ в среде Delphi 6.0.

## УМЕНЬШЕНИЕ ОШИБОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ДИАГНОСТИРОВАНИИ

*Е.Т. Володарский, Е.Е. Кириченко, Л.А. Кошова*

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»,  
Национальный авиационный университет

Будем исходить из того, что множество результатов диагностирования содержат два элемента  $S = S_1, S_2$ , т.е. диагностирование осуществляется по единственному признаку  $X$ . Вследствие разброса возможных значений диагностического признака  $X$  внутри каждого из классов имеет место перекрытие законов распределения этих значений, что приводит к возникновению ошибок первого и второго рода. Вероятности возникновения этих ошибок определяют методическую составляющую достоверности диагностирования, которая зависит от значения  $x_{кр}$ , разделяющего множество результатов на два класса диагностирования: «в норме», «не в норме».

При построении диагностических систем процедуре сравнения с критическим значением диагностического признака предшествует процедура восприятия и преобразования информативного параметра сигнала, воспроизводящего диагностический признак, в форму, удобную для сравнения. Так как процедура измерительного преобразования осуществляется с погрешностью, то это приводит к дополнительной инструментальной составляющей ошибочных решений, вероятность возникновения которой зависит как от исходных данных (среднеквадратического отклонения возможных значений диагностируемого признака в классах и центрами их группирования), так и от погрешности средств измерительной техники, осуществляющих восприятие и преобразование информативных параметров воспроизводящих сигналов. При этом ставится диагноз

$$\begin{aligned} \varphi(x) < \varphi_0 & \text{ – в норме;} \\ \varphi(x) > \varphi_0 & \text{ – не в норме,} \end{aligned}$$

где  $\varphi(x)$  и  $\varphi_0$  – соответственно реальная и номинальная характеристики преобразования.

Предлагается оценивать инструментальную составляющую ошибочных решений при помощи эквивалентных интервалов смещения

$$\theta_{кр} = \varphi^{-1} \left[ \varphi_0 \right] x_{кр}, \quad (1)$$

где  $\varphi^{-1}$  – оператор обратного функционального преобразования.

Площади под кривыми распределения возможных значений  $f_1(x)$  и  $f_2(x)$  соответственно в классах нормальных и аномальных состояний будут соответствовать инструментальной составляющей ошибочных решений диагностирования. Характер этих составляющих будет зависеть от соотношения слагаемых в выражении (1). Так, например, при  $\theta_{кр} < 0$ , эквивалентный сдвиг, отображающий влияние погрешности на достоверность диагностирования, будет происходить влево, что приведет к увеличению исходной методической ошибки первого рода и уменьшению ошибки второго рода.

В настоящее время широкое распространение получили структурно-алгоритмические методы повышения точности и достоверности. Эти методы направлены на приведение соотношения между результатом измерения диагностического признака и заданным критическим значением к соответствию, которое имело место до измерения. Сущность рассматриваемого метода состоит в том, что критическое значение  $x_{кр}$  смещается адекватно сдвигу возможных результатов значений диагностического признака из-за влияния погрешности. Адекватный сдвиг критического значения может быть реализован двумя путями: аддитивным смещением  $x_{кр}$  (аддитивная коррекция) и смещением, направленным на компенсацию деформации закона распределения возможных значений диагностического признака (мультипликативная коррекция). Для формирования поправки или поправочного множителя, которыми корректируется критическое значение (адекватное смещение) используется вспомогательная величина, однородная с диагностическим признаком, результат преобразования которой несет информацию о погрешности. Производится оценка эффективности алгоритмов коррекции, которая будет зависеть от расстояния между центрами группирования диагностических признаков в классах нормальных и аномальных, а также критическим значением, разделяющим эти классы. Анализируется область их применения исходя из целевой функции уменьшения вероятности ошибочных решений при диагностировании. Показана возможность взаимной компенсации методической и инструментальной составляющих ошибочных решений.

## ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ «ИНТЕКАРД» С КОМПЛЕКТОМ ИНТЕРПРЕТИРУЮЩИХ ПРОГРАММ

*А.П. Воробьев, А.В. Фролов, О.П. Мельникова, В.П. Крупенин, В.И. Станкевич, В.Я. Радчук,  
А.А. Елинский, В.Н. Аслок, В.В. Мирончик*  
Республиканский научно-практический центр «Кардиология» и НПП «Кардиан», Минск, Беларусь

---

Электрокардиографическая аппаратура эволюционирует параллельно с развитием методов цифровой обработки сигналов, микросхемотехники и вычислительных сред. Данной тенденции соответствует 12-канальный цифровой электрокардиограф «Интекард», обеспеченный расширенным набором программ.

Аппаратная часть содержит 9 физических каналов (R, L, F, C1-C6). Три 4-канальных сигма-дельта АЦП обеспечивают строго синхронное преобразование ЭКГ-каналов. Разрешение 22 бита. Входной диапазон АЦП  $\pm 2,5$  В. На входе – три счетверенных прецизионных ОУ AD704. Коэффициент усиления тракта - 8. Входной динамический диапазон  $\pm 2,5\text{В} / 8 = \pm 312$  мВ, что соответствует требованию стандартов для преобразования ЭКГ на фоне поляризационного смещения электродной системы. Процессор со встроенным USB контроллером. Частота квантования 1 кГц. Тип интерфейса при подключении к компьютеру - USB, режим обмена - HID с использованием стандартных драйверов ОС семейства Windows. Электропитание – от интерфейса USB. Гальванически изолировано. Потребление в рабочем режиме 100 мА, а в спящем режиме – 1 мА.

Используются пассивные RC-фильтры для устранения эффекта пересечения спектров (aliasing). Разработан ряд адаптивных программных фильтров (ФВЧ, ФНЧ, 50 и 35 Гц), практически не искажающих форму нативного электрокардиосигнала.

«Интекард» имеет малые размеры, размещен в корпусе «большая мышь». Для работы аппаратуры требуется PC компьютер не ниже Pentium IV. Вес непосредственно самого прибора 80 грамм.

Программное обеспечение реализовано под управлением системы Windows, язык C++. Ввод, фильтрация и визуализация сигналов выполняются в реальном времени. При визуализации ЭКГ используется подстройка под реальные размеры экрана для точного осциллоскопического представления.

Производятся автоматические измерения структурных элементов ЭКГ - сложнейшая задача распознавания образов, непрерывно совершенствуемая в кардиологическом центре Беларуси в течение 20 лет. Синдромная диагностика – формализация врачебной логики ведущих специалистов и соответствие действующим стандартам в области электрокардиодиагностики. Имеется база данных сетевой ориентации (сервер InterBase), допускающая возможность обмена данными, проведение дистанционных консультаций через Интернет. В базе сохраняются сведения о пациентах, исходные электрокардиосигналы, расчетные показатели, синдромное ЭКГ-заключение. Емкость базы данных – десятки тысяч электрокардиограмм в зависимости от объема жесткого диска.

«Интекард» имеет развитое диагностическое программное обеспечение:

- 1) «Интекард-3» – интерпретация ЭКГ в 12 общепринятых отведениях, отведениях по Небу и оригинальной 2-х осевой системе;
- 2) «Интекард-4» – нагрузочные электрокардиографические исследования;
- 3) «Бриз-М» – вариабельность сердечного ритма по международному и российскому стандарту;
- 4) «Интекард-топо» – регистрация и интерпретация ЭКГ в 60 отведениях.

12-канальный цифровой электрокардиограф «Интекард» прошел полный цикл государственных приемочных испытаний, имеет сертификат типа средств измерения Белстандарта. Разработан пакет тестовых программ для проведения периодической метрологической аттестации прибора в процессе эксплуатации. Тестирование занимает всего 30 минут, так как все тесты автоматизированы. При работе с «Интекард» обученная медсестра за смену регистрирует и распечатывает до 120 электрокардиограмм.

С 2003 года организовано серийное производство и начаты поставки цифрового электрокардиографа «Интекард» в лечебно-профилактические учреждения Минздрава и Минспорта Беларуси с целью создания единой унифицированной диагностической среды.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕХАНИЗМА «ШАБЛОНОВ» ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЕДИНОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ ЛПУ

*Е.С. Восканян, М.В. Тараканов*  
ООО «ДБС», г. Санкт-Петербург

---

Введение. Наша фирма разрабатывает программное обеспечение для медицины с 1998 года. При разработке программ мы старались автоматизировать в первую очередь именно деятельность врача и медицинского персонала, т.е. создавать программные продукты, позволяющие вести полную «компьютеризованную историю болезни».

При разработке информационной системы лечебного учреждения основную сложность, как нам кажется, представляет реализация единой истории болезни. Сразу же оговоримся, что все «административные» функции, связанные так или иначе с историей (расписание приема, списки амбулаторных посещений, госпитализации и прочее) здесь не рассматриваются.

Постановка проблемы. Понятно, что при принципиальной схожести истории болезни для врачей разных специальностей все же они будут существенно различаться. Более того, разные врачи одной и той же специализации одного отделения ЛПУ часто ведут истории болезни по-разному.

В тоже время представляется важным, чтобы в основе МИС ЛПУ лежала единая история болезни.

В результате обобщения накопленного опыта мы разработали механизм ведения истории болезни,

позволяющий:

- изменять структуру истории болезни без изменения структуры базы данных и привлечения разработчика
- как следствие: хранить информацию об историях болезни в базе данных в единообразном виде – при существенно разном внешнем представлении истории

По сути дела разработанный механизм «шаблонов» близок к механизму шаблонов MS Word по простоте использования и широким возможностям модификации, но при этом все введенные данные доступны для дальнейшего исследования, т.к. сохраняются в базе данных в едином (и при этом, – при правильной организации шаблона, – в не текстовом виде).

Описанный механизм ввода и хранения данных представляет из себя синтез двух наиболее распространенных способов ввода информации в медицинских системах:

- простой диалоговой формы с фиксированными элементами ввода
- редактируемого текстового шаблона

Ниже приведено краткое описание построенного механизма.

Решение проблемы. Первым шагом в решении данной проблемы было условное разделение истории болезни на 2 части: «официальные данные» и «собственно история». К «официальным данным» можно отнести поля: дата рождения, пол, адресные данные, образование, специальность, наследственный анамнез и другие – в зависимости от специализации ЛПУ. Отличительной особенностью этих данных является их неизменность для каждого пациента; во всяком случае, эти изменения (например, изменение адреса) несущественны с медицинской точки зрения. В «собственно истории» отнесем все остальные данные.

«Официальные данные» вводятся в базу данных и хранятся «стандартно» (т.е. с использованием определенных разработчиком форм ввода и полей базы данных). Для ввода и хранения «собственно истории» был разработан описанный ниже механизм шаблонов.

В данном механизме используются два приема:

- организация иерархического представления информации, хранящейся в истории
- динамическое создания форм для редактирования / просмотра разделов истории

#### I. «Дерево концепций»

Будем рассматривать историю болезни как совокупность абстрактных понятий (концепций), объединённых в иерархическую древовидную структуру (дерево концепций).

Внешне окно для визуализации этого механизма выглядит как проводник Windows: в левой части формы отображается «дерево концепций», при перемещении по нему в правой части формы отображаются шаблоны, соответствующие выбранной концепции.

Важной особенностью «дерева концепций» является то, что каждый элемент может находиться в нескольких ветвях дерева, хотя в базе данных хранится только одна его копия. Практически это может быть полезно, например, в следующем случае: концепция «Диагноз основной» должна входить в концепции «Госпитализация» и «Выписной эпикриз». Если продолжить аналогию с проводником Windows, то приблизительно эту способность можно представить как использование ссылок.

Другой особенностью данного подхода является то, что шаблон может быть сколь угодно подробным, - при вводе конкретной истории болезни достаточно заполнить только разделы, относящиеся к данному пациенту. В распечатку истории попадут только те разделы, которые были заполнены (если пользователь не определит иначе).

С технической точки зрения помимо организации структуры истории болезни и ее визуализации, данное «дерево» организует также разграничение доступа к данным. При входе в систему определяются полномочия пользователя и при работе с историей он получает доступ только к тем разделам, на просмотр / изменение которых имеет права.

Концепции представляют собой логические понятия и служат для организации всего многообразия информации, хранящейся в истории болезни в единую чёткую структуру. Непосредственно же данные о конкретных пациентах отображаются и редактируются посредством шаблонов.

#### II. Шаблоны

С каждой концепцией связан определённый шаблон. Если выделить какую-нибудь концепцию, справа появится соответствующий шаблон.

В шаблоне в режиме ввода (просмотра, редактирования) истории отображаются данные, соответствующие конкретной истории болезни конкретного пациента. Здесь же можно и редактировать эти данные.

Для построения шаблона используются элементы следующих типов:

- Label – метка (статический неизменяемый текст).
- MaskEdit – поле ввода символьных значений (строка размером до 100 символов).
- Memo – поле ввода небольших текстов (до 10 000 символов).
- ComboBox – поле ввода значений перечислимого типа (выбор одной строки из списка).
- CheckListBox – набор индикаторов с двумя состояниями для каждого – отмечен/неотмечен (до 32 индикаторов).
- CalcEdit – поле ввода числовых значений.
- DateEdit – поле ввода дат.
- ComboBoxLookup – выбор одного значения из списка значений – результата SQL-запроса.
- SQLEdit – поле отображения информации из базы данных, вводимой в «официальных данных»

Видимо, в основном назначение полей понятно из их названия и приведенного выше краткого описания. Требуют пояснения элементы ComboBox и SQLEdit.

Для элементов ComboBox можно определять «зависимые» элементы.

Рассмотрим, например, список «Нарушения речи» со значениями «Нет, Есть» и элементы в которые необходимо вводить конкретную информацию о том, в чём выражаются эти нарушения. Очевидно, что если нарушений нет, или о них ничего неизвестно, то элементы, конкретизирующие нарушение,



ния речи, должны быть скрыты, другими словами, эти элементы должны быть видны, только когда в списке «Нарушения речи» выбрано значение «Есть». В подобных случаях для элемента типа ComboBox можно определить зависимые элементы.

Элемент SQLEdit связывает определенную выше «официальную часть» с «собственно историей».

В ряде шаблонов необходимо иметь доступ к информации, вводимой в «официальную часть». Например: дата рождения в шаблоне «Выписной эпикриз». Для обеспечения такого доступа и во избежание дублирования информации и предназначен элемент типа SQLEdit.

Заключение.ледует отметить, что преимущества описанного подхода могут быть полностью потеряны при неверном составлении шаблонов. Примерами такого неверного составления шаблонов может быть слишком частое использование элементов типа Мемо (в идеале они должны быть исключены) или использование в качестве возможных значений для элемента ComboBox списка не взаимноисключающих значений.

## ПРОГРАММА ДИНАМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ МНОГОМЕРНЫХ ДАННЫХ

*Е.С. Восканян, М.В. Тараканов*  
ООО «ДБС», г. Санкт-Петербург

Введение. Темой статьи является описание программы динамической визуализации многомерных данных. Программа реализует преобразование числовой информации об объектах с большим количеством параметров в наглядные графические динамические образы. Данный программный продукт призван упростить проблему разведочного статистического анализа многомерных данных в условиях априорной неопределённости в отношении объектов и условий наблюдения.

Постановка проблемы. Существует большое количество программных средств, нацеленных на аналитическую работу с многомерными структурами данных. Однако при использовании подобных программ пользователь наталкивается на целый ряд проблем.

Во-первых, процедуры обработки данных налагают определенные требования на выборку (например, независимость, однородность, случайность, вид распределения). Несоответствие исходной выборки этим требованиям, вообще говоря, приводит к недостоверным результатам обработки.

Во-вторых, пользователь – специалист в определенной области знаний – зачастую плохо понимает аппарат многомерного анализа, а при отсутствии образного визуального представления результатов с трудом их воспринимает.

И, наконец, значительная часть задач в астрономии, биологии, медицине, экономике и др. науках просто не поддается чисто аналитическому описанию и требует дополнительного описания на качественном образном уровне.

Всё это говорит о необходимости создания простых, удобных в использовании средств визуализации данных.

Решение проблемы. Суть визуализации состоит в проецировании многомерных данных на заданную определённым образом двумерную плоскость.

Рассмотрим пространство объектов с размерностью, равной числу параметров исходного множества и мощностью равной количеству объектов.

В многомерном пространстве зададим двумерную плоскость проекции. Нормаль плоскости проекции задаётся своими направляющими косинусами. Исходное множество объектов образует в пространстве параметров так называемое облако объектов или облако точек, которое и проецируется на заданную плоскость проекции вдоль направления нормали.

В результате такого проецирования на плоскости проекции (а для пользователя на экране дисплея) возникает образ проекции исходного множества объектов. Однако, это пока ещё только статичная картинка.

Подобные методы статичного проецирования уже давно широко используются в статистических программах. Они являют собой пример традиционной машинной графики, не затрагивающей образное интуитивное мышление пользователя. Говоря другими словами, данные методы статичного проецирования не являются когнитивными.

Принципиальным же отличием разработанных в данном проекте средств визуализации, является то, что используются алгоритмы, обладающие свойством когнитивности.

Основная идея описываемого метода заключается в том, что заданную плоскость проекции предлагается вращать в многомерном пространстве. При этом, естественно, образ проекции облака точек по мере вращения плоскости будет неким образом видоизменяться. И пользователь сможет наблюдать его в динамике. Но, что самое главное, у пользователя при этом будет создаваться ощущение того, что он видит просто вращение обычного трёхмерного образа!

Т.о. исходные данные преобразуются в удобный для восприятия графический образ, который, с другой стороны, отражает объективные количественные многомерные свойства и природу объектов, с которыми работает пользователь.

Одним из аспектов визуального представления данных является нормировка значений исходного множества объектов по каждому из параметров (т.е. по осям многомерного пространства). В программе предусмотрен режим ранжирования исходных значений, т.е. переход по всем осям от реальных значений к ранговым. Благодаря использованию этой процедуры достигается статистически естественная нормировка, которая обеспечивает сохранение свойств выборки.

Еще раз отметим, что единственным требованием к исходной выборке является ограничение снизу ее размерности (ограничение количества параметров): не менее 3-х. Никаких других предположений (о виде распределения, однородности, независимости выборки и пр.) не выдвигается.

Заключение. Описанные выше идеи реализованы в программе SpaceWalker. Исходные данные могут быть импортированы из Excel-файла или получены на основании SQL-запроса к базе данных Interbase/Firebird.

Демо-версия программы доступна на нашем сайте в Интернете.

Дальнейшее развитие идей динамической когнитивной визуализации подталкивает к созданию средств оперативного и наглядного контроля над данными в больших распределённых архивах и вычислительных сетях нового поколения.

Еще одной ветвью дальнейших исследований в данном направлении является создание программных средств, осуществляющих автоматическую генерацию динамических лейблов, однозначно идентифицирующих конкретные базы данных.

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ СПИРОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РЕСТРИКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЫХАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

*Ш.Г. Габриелян, Г.Д. Варданян*

МО «Диагностика», Ереван, Армения

Одной из актуальных проблем медицины остается ранняя диагностика легочной патологии. Однако, на сегодня возможность внедрения исследований функции дыхательного аппарата, выявляющих легочную патологию на ранних этапах (компьютерно-эмиссионная томография, магнитно-резонансная томография, полная лаборатория дыхания) реальна исключительно для крупных научно-исследовательских центров, что делает актуальным расширение возможностей скрининговых методов, в частности, компьютерной спирографии (КСГ).

Анализ кривых поток-объем (КПО) теста форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ, FVC) методом КСГ по основным показателям - жизненной емкости легких (ЖЕЛ, IC), объема форсированного выдоха в первую секунду (ОФВ<sub>1</sub>, FEV<sub>1</sub>), индекса Тифно (ОФВ<sub>1</sub>/ЖЕЛ, FEV<sub>1</sub>/IC), - мгновенным объемным скоростям по уровням воздухонаполненности 75% от ФЖЕЛ (МОС<sub>75</sub>, FEV<sub>75</sub>), 50% от ФЖЕЛ (МОС<sub>50</sub>, FEV<sub>50</sub>), 25% от ФЖЕЛ (МОС<sub>25</sub>, FEV<sub>25</sub>) и на участке 25-75% от ФЖЕЛ (МОС<sub>25-75</sub>, FEV<sub>25-75</sub>) дает возможность определить наличие или отсутствие уже наступившей недостаточности вентиляционной функции, его тип (обструктивный или рестриктивный), степень тяжести и преобладание типа. Вследствие больших возможностей легких в компенсации объемов и несравненно большей зависимости анализируемого потока от диаметра дыхательных путей возможность метода КСГ в выявлении обструктивного синдрома велика. По тем же причинам нарушения механических свойств дыхательного аппарата рестриктивного характера (НМСДА РХ) долго остаются компенсированными в области функционального резерва. Часто вторично наступившая обструкция манифестирует раньше либо более выражена, что ограничивает возможность КСГ в диагностике первичной рестрикции, затрудняя объективизацию первопричины патологии. В то же время ныне предлагаемые алгоритмы оценки основных показателей предполагают утверждение обструктивных нарушений вентиляционной функции легких (ВФЛ) и лишь позволяют предполагать рестриктивные изменения (для утверждения предлагаются дополнительные исследования статических объемов и емкостей в условиях полной лаборатории дыхания).

В 1995г. Кузнецовой В.К. и соавт. предложен индекс относительной деформации легких к моменту достижения пиковой объемной скорости ФЖЕЛ/ОФВ<sub>пос</sub> (FVC/FEV<sub>PEF</sub>) в качестве дифференциально-диагностического критерия обструктивных и рестриктивных изменений механических свойств легких у больных с выраженной вентиляционной недостаточностью. Это позволяет сменить в алгоритме предположение рестрикции на утверждение. Выявлена однозначная зависимость абсолютного значения индекса FVC/FEV<sub>PEF</sub> от общей емкости легких (ОЕЛ, TLC), характеризующей воздухонаполненность легких и являющейся производной эластических свойств легочной ткани. Вне поля зрения остались НМСДА РХ в области функционального резерва.

Все вышеуказанное обосновало наш интерес к определению чувствительности индекса НМСДА РХ у больных с сохранной вентиляционной функцией (ВФ).

С этой целью обследована группа из 56 человек: контрольная группа здоровых - 26 человек (14 муж. и 12 жен.), средний возраст 38,3±1,2 года и 30 больных (18 муж. и 12 жен.) с рентгенологически подтвержденными изменениями, подразумеваемыми НМСДА РХ (пневмонией, постпневмоническим пневмосклерозом, абсцессом легкого) и сохранной ВФ, средний возраст 42,2±1,8 года.

Все лица основной и контрольной групп прошли полное клинико-диагностическое обследование в МО «Диагностика» г. Еревана.

Исследования функции дыхания проводились на приборах «Pneumoscreen II», Erich Jaeger (ФРГ) и «P-Bronchoscreen», Erich Jaeger (ФРГ).

Анализировались показатели КПО маневра ФЖЕЛ: ОФВ<sub>1</sub>(FEV<sub>1</sub>), ФЖЕЛ (FVC), инд. Генслера-Аматуни ФЖЕЛ/ОФВ<sub>1</sub> (FVC/FEV<sub>1</sub>), МОС<sub>25-75</sub> (FEV<sub>25-75</sub>), исследуемый индекс ФЖЕЛ/ОФВ<sub>пос</sub> (FVC/FEV<sub>PEF</sub>), бронхиальное сопротивление (R<sub>AW</sub>).

Полученные данные подвержены обработке методом вариационной статистики. Достоверность различий определена при сравнении с критерием Стьюдента.

Результаты исследований показали индифферентность индекса ФЖЕЛ/ОФВ<sub>пос</sub> (FVC/FEV<sub>PEF</sub>) у лиц контрольной группы. В основной группе с высокой достоверностью манифестировала чувствительность индекса, выражающаяся в понижении его абсолютного значения, что позволяет рекомендовать его в качестве раннего диагностического критерия НМСДА РХ, опережающего проявление недостаточности ВФ при регистрации КПО и расширяет диагностические возможности метода КСГ.

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАБИНЕТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

*В.А. Герасимов*

ЗАО "Микард-Лана". С-Петербург

Программная оболочка "Кардиометр" реализует концепцию "Кабинет функциональной диагностики на Вашем столе". Или "... в чемоданчике", если использовать портативный компьютер. Под управлением оболочки работают программы аппаратных исследований - миниатюрное устройство съёма информации "Кардиометр-МТ" КФС-03 обеспечивает следующие методики: анализ ЭКГ в покое и под нагрузкой, анализ variability сердечного ритма, анализ гемодинамики (интегральная реография, реовазография). С другими устройствами возможно исследование функций дыхания, энцефалография эхокардиография и др.

Добавление новых методик происходит почти plug-and-play. Достаточно создать EXE-файл, написанный с соблюдением несложных системных соглашений, и "прописать" новую методику в одной из системных таблиц. Это позволяет объединить в одном комплексе лучшие программы различных разработчиков и реализует программную часть концепции открытой архитектуры, предложенную сотрудниками ЗАО «Микард-Лана». Включать в оболочку можно не только аппаратные-программные приложения, но и различного рода анкеты, опросники, результаты осмотров, анализов и т.п.

База данных позволяет поддерживать один или несколько архивов с данными о пациентах и результатами проведенных исследований. Для каждого пациента существует карта исследований - электронная история болезни. Данные можно копировать или переносить их архива в архив. Возможна работа в компьютерной сети, когда отдельные исследования выполняются на разных рабочих местах. Предусмотрена возможность учёта работы медицинского персонала - кто, сколько и каких исследований выполнил.

При работе с архивами их можно фильтровать: получать списки пациентов, чьи данные удовлетворяют выбранным условиям. Пациенты отбираются по полу, возрасту, дате последнего визита, типам выполненных исследований и по специальным признакам. Эти признаки настраиваются для нужд конкретного медучреждения. Так, например, в больнице нужно знать отделение, палату и страховую компанию пациента, в физдиспансере - вид спорта и квалификацию, в МСЧ – цех и профессию, и т.д. Фильтрация может проводиться и по результатам исследований, если такое предусмотрено методикой. Например, можно выбрать всех пациентов, у которых выявлены сложные нарушения сердечного ритма.

В базовой версии оболочки предусмотрена генерация 2-х видов отчётов: список пациентов, выбранных по тем или иным признакам (например, отчёт для данной страховой компании) и отчёт о нагрузке персонала за выбранный период. Отчёты формируются в формате WinWord, и пользователь может их тут же редактировать. Для нужд заказчика могут быть добавлены другие формы отчётов, или экспорт данных в форматы Excel, Access и др.

Многолетний опыт ЗАО "Микард-Лана" в разработке компьютерных систем для врачей позволил сделать интерфейс оболочки "Кардиометр" очень простым, дружественным к пользователю и интуитивно понятным. Не требуется даже "навыков работы с Windows", кроме разве что double-click.

Особо следует отметить "телемедицинскую" версию оболочки, позволяющую отправлять в консультационный центр любые данные о пациентах и исследованиях и получать обратно откорректированные заключения и рекомендации специалистов. Прототип такой системы успешно эксплуатируется в Ленинградской области, где по обычной телефонной сети 19 центральных районных больниц связываются с областным кардиологическим диспансером. Другим примером служит организация массовых профилактических осмотров сотрудников предприятия, при которых съём ЭКГ и т.д. выполняется фельдшером здравпункта, а первичная оценка результатов проводится врачами специализированной клиники на своём рабочем месте.

## ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ПУЛЬСОХВИЛЬ ПЕРИФЕРИЧНОГО ПУЛЬСУ

*М.Р. Гжегоцький, О.Г. Мисаковець, Ю.С. Петришин, Б.Я. Благітко, В.Г. Рабик*

ЛДМУ ім. Данила Галицького, Львів, Україна; ЛНУ ім. Івана Франка, Львів, Україна

Мета: розробити, реалізувати та випробувати в клінічних умовах пристрій та програмно-апаратне забезпечення для експериментального вивчення варіабельності пульсохвиль периферичного пульсу людини.

Об'єкт: 57 пацієнтів віком 13-80 років, серед яких школярі, студенти, спортсмени(легкоатлети, важкоатлети, дзюдоїсти, плавці та ін.), люди пенсійного віку та "особливі пацієнти" - постійні користувачі РС.

Методи: Відомі та досить широко використовуються при дослідженні функціонального стану організму варіабельність серцевого ритму HRV та варіабельність тиску крові BPV. Крім того, існують пристрої та програмно-апаратне забезпечення для дослідження варіабельності периферичного пульсу людини PV, яка визначається за допомогою простіших ніж ЕКГ пристроїв, зберігаючи інформаційні властивості подібні до властивостей HRV. Поряд з цими методами пропонується дослідження варіабельності пульсохвиль периферичного пульсу, яка позначається PWV. Послідовність пульсохвиль периферичного пульсу вимірюється шляхом освітлювання пальця руки в області нігтьової фаланги випромінюванням двох світлодіодів, один з яких працює в області червоного світла ( $\lambda \sim 650$  нм), а другий – інфрачервоної області ( $\lambda \sim 910$  нм). Світло частково розсіюється, поглинається та відбивається тканинами пальця. Потік розсіяного світла потрапляє на фотодіод, який детектує інтенсивність світла, перетворюючи фотострум в напругу. Напруга перетворювача струм-напруга вимірюється АЦП. Червоний та інфрачервоні світлові потоки при проходженні через тканини пальця посилюються в рівній мірі.

Товщина цього біологічного фільтра в кожній людині індивідуальна, але при стабільному положенні давача практично постійна. Вона відносно легко враховується мікропроцесором, який настроює інтенсивність світлодіодів, щоби випромінюване світло могло в достатній мірі проникати через товщину тканин. Наступна перепона на шляху світлопотоків в товщині пальця-венозна і капілярна кров - перший вибірний біологічний фільтр, який послаблює червоне та інфрачервоне світло неоднаково. Співвідношення величин двох світлових потоків, які пройшли через цей фільтр, залежить від концентрації окси – та дезоксигемоглобіна в крові. Але оскільки пульсація венул і капілярів незначна, об'єм крові, який знаходиться в них, можна вважати постійною величиною, яка порівняно просто вимірюється і легко враховується при розрахунках. Однак, якщо давач занадто сильно стискає палець, тим самим порушуючи відтік крові від тканин, пульсація артеріального кровоплину здатна передаватися на вени. Пульсометр не відрізняє пульсацію артерій від пульсації вен і тому починає включати в розрахунок абсорбцію світла венозною кров'ю, занижуючи результат. Пониження амплітуди пульсохвиль може відбуватися і при вираженій вазодилатації, коли артеріоли перестають згладжувати периферичний кровотік і пульсації крові досягають венул. Ще одна імовірна причина пульсації вен, яка впливає на точність роботи приладу, недостатність трикуспідального клапана, при якій кожне скорочення правого шлуночка супроводжується регургатацією крові у венозну систему. Таке явище спостерігається не тільки при органічних вадах серця, але й при гострій дилатації правого шлуночка, наприклад, при масивній тромбоемболії легеневої артерії. Наступний шар – це кров, яка залишається в артеріолах в кінці кожної пульсації, свого роду “кінцево систолічний об'єм” артеріального русла. Поглинання світлових потоків даним шаром містить дуже потрібну інформацію про артеріальний оксигемоглобін. Таким чином, з трьох вищеназваних шарів виходять два, по-різному ослаблених, але постійних світлових потоки. Найцікавіше виявляється після того, як вони проникають через четвертий шар – кров, яка пульсує в артеріях. В момент, який передує серцевому скороченню, послаблення світлових потоків обумовлене першими трьома шарами: на фотодіод падає випромінювання, яке прилад розпізнає як фонове. Коли до артерій доходить чергова пульсова хвиля, об'єм крові в них збільшується і поглинання світла змінюється. На піку пульсової хвилі різниця між фоновим і біжучим струмом фотодетектора стає максимальним. Прилад вимірює цю різницю і вважає, що причина її – в додатковій кількості артеріальної крові, яка появилася на шляху випромінювання. На жаль, сам принцип вимірювання є джерелом багатьох артефактів, тому що будь-які швидкі зміни сигналу, незалежно від їх природи, прилад може розцінювати як вихідну інформацію для розрахунку варіабельності пульсохвиль. В приладі пульсація артеріол виводиться на дисплей у вигляді кривої – фотоплетизмограми (ФПГ). Цікаво було визначити швидкість реакції приладу на керовану зміну варіабельності пульсохвиль, наприклад, при вдиху. Здавалося б, що реакція повинна бути миттєвою, оскільки розрахунок варіабельності виконується мікропроцесором практично миттєво. В дійсності ж інформація про пониження або підвищення амплітуди пульсохвиль відображається на дисплеї з деякою затримкою, в окремих випадках вона становить декілька десятків секунд. Головною причиною затримки є те, що давач приладу вимірює пульсації в найдалішій периферії кровоносного русла, і до того ж установлюється на найвіддаленіших від серця частинах тіла - пальцях. При кожному скороченні серця хвиля тиску розповсюджується по артеріях з дуже високою швидкістю і інтервал між тонами серця і хвилями на ФПГ визначається долями секунди. Тому можна вважати, що ФПГ коливається практично синхронно із серцевими скороченнями. Але швидкість кровоплину значно нижча швидкості розповсюдження хвиль тиску в судинах, а порція крові, яка витікає із серця, передає інформацію про гіпоксемію лише тоді, коли доходить до периферії і попадає в поле зору давача. Таким чином, швидкість реакції приладу на керовану зміну варіабельності пульсохвиль визначається лінійною швидкістю артеріального кровоплину, яка, в свою чергу, залежить від серцевого викиду і провідності судин.

Результати: Вимірювання PWV проводилося на протязі 5 хв у кожного з 57 пацієнтів. Варіабельність пульсохвиль периферичного пульсу у кожного із досліджуваних суцільно індивідуальна і відрізняється як за амплітудою позитивної і негативної півхвиль, так і за потужністю спектральних складових плюсової та мінусової огинаючої пульсохвиль периферичного пульсу. За варіабельністю пульсохвиль периферичного пульсу вираховується лінійна швидкість кровоплину в артеріях пальців рук. В нормі лінійна швидкість кровоплину в пальцях рук коливається від 160 до 260 мм/с. При виразній периферичній вазоконстрикції або гіпокінетичному стані кровообігу лінійна швидкість кровоплину зменшується до 40 мм/с, а іноді і до 9 – 13 мм/с.

Висновки: виявлений позитивний ефект варіабельності пульсохвиль периферичного пульсу, яка має сприятливе прогностичне значення.

## К ВОПРОСУ О ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ В ВЕДОМСТВЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

*Т.Ю. Грачева*

ГУЗ Отделенческая больница на ст. Кемерово ЗСЖД МПС РФ

Во многих ведомственных медицинских учреждениях имеется значительно лучшее снабжение аппаратурой, в том числе и компьютерной. Поэтому в таких лечебных учреждениях активнее происходит внедрение медицинских информационных систем (МИС). Не является исключением железнодорожные лечебные учреждения. Однако во всех ЛПУ этот процесс находится на разных этапах и зависит от многих факторов: развитие МИС в муниципалитете, знания программистов АСУ, заинтересованность медицинских работников, потребность руководства в возможности иметь оперативную информацию и т.д.

Но при активном внедрении МИС в повседневную практику работы больницы большое количество людей становятся носителями информации, которую можно трактовать как врачебную тайну. Необходимо учитывать, что хотя большая часть работников сферы здравоохранения – не врачи, а, следова-

тельно, никакими обязательствами вроде «клятвы Гиппократова» или «Присяги врача СССР (РФ)» не связаны, законом достаточно определенно прописан режим сохранения информации, составляющую врачебную тайну. Наиболее полно изложена позиция закона в «Основах законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан». При этом представляется, что в указанном документе не учтены некоторые особенности специфики МИС и возможных нарушений. Так, сложность идентификации личности преступника при нарушении врачебной тайны через компьютерные системы может потребовать особых приемов работы. Соответственно, это должно найти отражение в законах и подзаконных актах.

Нам представляется, что система защиты медицинской информации должна быть комплексной и включать несколько блоков:

1. Полная правовая ясность прав пациентов (к сожалению, этого пока нет в правовых вопросах, связанных с компьютерными технологиями, например, в области Интернет – авторского права и др.).
2. Правовое обеспечение защиты информации ограниченного доступа.
3. Современные концепции обеспечения информационной безопасности.
4. Лицензирование и сертификация в области защиты информации.
5. Защита информации в компьютерных сетях.

Только при таком комплексном подходе возможно предотвращение злоупотреблений и преступлений в сфере защиты медицинской информации.

В железнодорожных больницах создание МИС производится с 1995 года. Параллельно создавались различные системы защиты, что особенно актуально для тех учреждений, где имеется большой ведомственный Интернет, и имеется возможность утечки информации.

## **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В ПРАКТИКЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ**

*Е.Я. Гречанина, И.В. Новикова, А.В. Христинич, Т.М. Ткачева*

Центр клинической генетики и пренатальной диагностики,  
Харьковский государственный медицинский университет

---

**Введение.** В последние годы быстро развиваются и внедряются в медицинскую практику современные компьютерные технологии. В генетике человека важными аналитическими дисциплинами являются цитогенетика и биохимия, которые позволяют выявлять хромосомную и моногенную патологию.

Анализ хромосом в последние десятилетия проводился методом световой микроскопии с последующей зарисовкой или раскладкой кариотипа по фотоотпечаткам хромосомного набора. Длительность и трудоемкость метода требовали разработки современных технических подходов к решению проблемы. Значительный успех в развитии цитогенетики был обеспечен появлением современных компьютерных систем.

Исследование аминокислот (АК) биологических жидкостей в генетической практике проводится с использованием хроматографических методов. На этапе предварительной диагностики используется полуколичественный метод – тонкослойная хроматография (ТСХ), однако для подтверждающей диагностики необходим количественный анализ АК, который выполняется с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Целью данного исследования явилось изучение эффективности работы компьютерных диагностических систем “CIREС” и “METASYSTEMS” предназначенных для исследования хромосом в различных тканях и системы ВЭЖХ с программным обеспечением «Millenium».

**Материалы и методы.** Клиническим материалом для исследования служили образцы периферической крови и пуповинной крови плода, клетки ворсин хориона и плаценты, амниоциты. С 1994 года кариотипирование проводили с использованием системы “CIREС” фирмы Carl Zeiss.

В общей сложности выполнено 11771 пост- и пренатальных исследований. С июля 2002 года цитогенетическая лаборатория и лаборатория пренатальной диагностики ЦКГ и ПД начали проводить исследования с помощью высококачественного микроскопа Axioskop2PLUS фирмы Carl Zeiss и соответствующей системы анализа изображения METASYSTEMS с программным обеспечением IKAROS и ISIS.

Материалом для исследования свободных аминокислот (АК) служили образцы крови и суточной мочи пациентов с предполагаемым нарушением обмена АК. Для выявления наследственных болезней обмена (НБО) АК нами был использован клинико-биохимический подход.

Было проанализировано 185 хроматограмм сыворотки крови, определен спектр свободных АК; учитывалось изменение уровня свободных АК.

Для определения свободных АК использовали хроматографический метод, растворители, и колонку, разработанные фирмой Waters для комплексного разделения АК. Анализ включал: доколониционную дериватизацию с фенилизотиоционатом (ФИТЦ); разделение на колонке с обращенной фазой и ультрафиолетовым детектированием (254 нм) посредством высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ); количественный анализ хроматографических профилей проводили с помощью программного обеспечения “Millenium”, которое давало возможность построения градуировочной зависимости. Для градуировки использовали смесь основных, нейтральных и кислых АК, “Sigma” (концентрация «исходного раствора» – 2,5 мкМ/мл. В качестве “свидетелей” использовали АК производства “Sigma” и “ICN”.

Результаты и обсуждение. Диагностические системы “CIREС” и “METASYSTEMS” дают возможность оценить препараты на высоком уровне, используя знания исследователя в комплексе с точной компьютерной обработкой. Программное обеспечение позволяет зафиксировать изображение, контрастировать его, при необходимости разделить хромосомы или воссоединить их, удалить лишний объ-

ект, выполнить другие функции для корректировки распределения хромосом по группам. До 1993 года визуальными методами в цитогенетической лаборатории проводилось не более 400-450 исследований в год. С использованием рабочих станций "CIREС" и "METASYSTEMS" значительно увеличилось количество исследований (1200-1500 в год), сократилось время проведения анализа, повысилось качество исследований, появилась возможность выявить те патологические изменения, которые не всегда можно определить визуальными методами. Так, в 2002-2003 годах нами проведено 3020 исследований хромосомного набора. Патологические изменения были выявлены в 15,3%. Среди идентифицированной патологии наряду с анеуплоидиями (49,1%) и структурными аномалиями (12%), выявлены редкие случаи сочетанной патологии и полиморфизма (43%). Однако, детальный анализ внутривитриномомных изменений можно установить молекулярными методами с высокой разрешающей способностью. "METASYSTEMS" обеспечена программой ISIS, которая дает возможность выявить изменения на уровне молекул ДНК.

Диагностическая система Waters дает возможность записи полученных хроматографических профилей, просмотра хроматорграмм; построения градуировочной зависимости с расчетом статистических характеристик, наложения хроматографических профилей сравнения со стандартной хроматорграммой, обчета неизвестных проб на основании созданного расчетного метода, выведения полученных количественных результатов на печать. Квалификация исследователя в комплексе с точной компьютерной обработкой дает возможность точного количественного анализа 38 АК и их метаболитов, содержащихся в биологических жидкостях в количествах, менее 1 пикомоль.

При анализе изменений в количественном содержании свободных АК сыворотки крови нами было выявлено: повышение уровня свободных АК в 10,2% наблюдений, из них - за счет незаменимых АК - 3,4%, за счет заменимых - 4,6%, за счет АК, не включенных в полипептидную цепь - 2,1%. Снижение уровня АК выявлено в 8,5% наблюдений, из них - за счет незаменимых АК - 3,0%, за счет заменимых - 3,6%, за счет АК, не включенных в полипептидную цепь - 1,8%.

Комплексный клинико-биохимический подход к диагностике НБО АК дал возможность из 67715 больных, обратившихся в Центр клинической генетики и пренатальной диагностики выявить 269 больных с НБО АК, что составило 3,9 больных на 1000 обратившихся за медико-генетической помощью.

Вывод. Использование современных технологий в диагностике хромосомной и патологии дает возможность изучать численные, структурные перестройки, исследования полиморфизма и хромосомной нестабильности не только классическими, но и молекулярно-цитогенетическими методами.

Количественный анализ свободных АК биологических жидкостей с помощью ВЭЖХ дает возможность наряду с повышением, выявлять и снижение АК, что является необходимым условием для выявления НБО АК, повышает точность медико-генетического консультирования.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «РАМЕД ЭКСПЕРТ – 04» У ЛИЦ С ВЕРТЕБРОГЕННЫМ ПОЯСНИЧНЫМ БОЛЕВЫМ СИНДРОМОМ**

*В.А. Гринюк, А.Г. Яцуненко, С.В. Гринюк*

*Институт технической механики НАНУ и НКАУ, 6-я городская клиническая больница г. Кривой – Рог*

В данной работе проведено изучение эффективности применения электромагнитного излучения крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) низкой интенсивности (НИ) с использованием терапевтического комплекса «Рамед эксперт – 04». Терапия с использованием ЭМИ КВЧ НИ проводилась у 60 лиц с вертеброгенным поясничным болевым синдромом, а сравнение эффективности применения было проведено на 20 больных контрольной группы, которые были пролечены методом классического иглоукалывания. Всего пролечено 80 больных в возрасте от 27 до 53 лет (мужчин – 54, женщин – 26).

Клинические и патофизиологические особенности вертеброгенного болевого синдрома определялись в ходе нейроортопедического и нейрофизиологического исследования указанного контингента по параметрам:

- оценка интенсивности боли (опросник Мак-Гилла);
- психологические корреляты болевого синдрома (тест ЛОБИ, Спилбергера-Ханина);
- электро-физиологические корреляты болевого синдрома (ЭЭГ по Жирмунской);
- вегетативные корреляты боли (вариационная пульсометрия);
- состояние электрического гомеостаза (электропунктурная диагностика).

Для оценки эффективности рефлекторной терапии применен многокритериальный анализ результатов исследования (И.Г. Низамов, 1983; П.Я. Гапонюк и др. 1985). Комплексный показатель клинической эффективности представлен суммарной бальной оценкой степени выраженности болевого синдрома и нейроортопедических расстройств. Комплексный показатель суммарной эффективности дополнительно включал бальную оценку степени психофизиологических нарушений.

КВЧ – пунктуру проводили с использованием многоканального терапевтического комплекса «Рамед эксперт – 04», разработанного в Центре радиофизических методов диагностики и терапии "Рамед" Института технической механики НАНУ и НКАУ. Комплекс обеспечивал одновременное, синхронизированное воздействие на шесть акупунктурных точек отдельными генераторными модулями, непосредственно зафиксированными на поверхности кожных покровов в соответствующих местах.

Генераторные модули формировали частотно – и амплитудно – модулированный непрерывный сигнал КВЧ диапазона длин волн со следующими параметрами: несущая частота 42194 МГц, полоса частотной модуляции 200 МГц, частота амплитудной модуляции 1 – 10 Гц, плотность потока мощности не превышала 5 мВт/см.кв. Время воздействия – 15 – 30 минут ежедневно. Количество процедур в процессе одного курса лечения не превышало 12. Лечение проводилось в первую половину дня.

Акупунктурний рецепт для кожної процедури КВЧ – терапії складався по общим правилам, змінюючи його на кожному сеансі, при цьому використовувалися точки симетрично як на здоровій, так і на больній стороні.

Воздействовали как на сегментарные (локальные), так и на отдаленные или общеукрепляющие точки акупунктуры. Последние использовались чаще в первые 2 сеанса. При последующих процедурах точки воздействия подбирали индивидуально, с учетом топографии пораженных структур и характера болевого синдрома. На одну процедуру, обычно выбирали 6 точек, из них 3 – 4 в области поясницы. Генераторные модули фиксировались с помощью медицинских «клеющих» колец.

Иглорефлексотерапия в контрольной группе проводилась по тем же принципам.

Анализ эффективности применения представленных способов и методов рефлекторной терапии позволил выявить определенные закономерности.

Так, использование классических методов иглорефлексотерапии показало достаточно высокую клиническую эффективность и значительный обезболивающий эффект. Комплексный показатель клинической эффективности составил  $91 \pm 1,0$  %. В то же время, у  $13,3 \pm 1,5$  % пациентов после проведенного лечения отсутствовала нормализация корковой нейродинамики, не изменилась личностная реакция на болезнь. В этих больных диагностирован чувствительный тип реагирования с чрезмерными опасениями в отношении исхода болезни и плохая переносимость боли. Наиболее инертными в ходе терапии оказались также адаптационные механизмы сосудистой регуляции (нормализованный показатель = 1,0), данные лица являлись гиперреакторами по симпатическому типу (средний индекс напряжения превышает 500). Таким образом, несмотря на высокую клиническую эффективность примененной классической иглорефлексотерапии в данной группе пациентов, не у всех происходила нормализация психофизиологических расстройств, что значительно снижало суммарную эффективность проводимой терапии. Комплексный показатель суммарной эффективности метода составил  $66,8 \pm 4,9$  %.

Использование многоканального терапевтического комплекса «Рамед эксперт – 04» привело к объективно лучшим результатам и обеспечило ликвидацию нарушений биоэлектрической активности мозга, при достаточной активности в отношении адаптационных механизмов сосудистой регуляции. Комплексный показатель клинической эффективности применения ЭМИ КВЧ НИ составил  $92,0 \pm 0,9$  %. Комплексный показатель суммарной эффективности составил  $88,6 \pm 1,3$  %, что свидетельствует о более результативном воздействии ЭМИ КВЧ НИ и более высокой суммарной эффективности метода. Отмечено положительное влияние на лиц-гиперреакторов по симпатическому типу, в отличие от пациентов контрольной группы.

Полученные результаты указывают на большую эффективность использования ЭМИ КВЧ НИ при данной патологии, в сравнении с применением классической иглорефлексотерапии.

Таким образом, проведенные исследования и многокритериальный сопоставительный анализ применения ЭМИ КВЧ НИ и иглорефлексотерапии, позволили выявить более высокую эффективность многоканальной КВЧ – пункциры при лечении вертеброгенного болевого синдрома.

Отсутствие противопоказаний, относительная простота проведения процедуры, хорошая переносимость и возможность совместимости метода с традиционной терапией (фармакотерапия, ЛФК, массаж) позволяют рекомендовать терапевтический комплекс «Рамед эксперт – 04» для лечения больных с вертеброгенным поясничным болевым синдромом, что значительно улучшит качество оказываемой помощи этой категории пациентов.

## ФОРМУЛА УКРАЇНСЬКОЇ ПРАВОСВІДОМОСТІ ЯК ОПТИМАЛЬНИЙ КРИТЕРІЙ, КОРЕЛЯТ, ІНСТРУМЕНТ ЗДІЙСНЕННЯ ПОЛІАСПЕКТНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ, ЗАВДАНЬ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Ю.М. Дмитрієнко*

Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності

Вихід України з кризового правового розвитку, (П.Новгородцев, І.Ільїн, Г.Гегель та ін.) вимагає використання активних технологій. В цьому плані різноджерельне технічне моделювання займає особливе важливе місце як активний комп'ютеризований високотехнологічний метод наукового аналізу, синтезу, передбачення та швидкого реагування. Будемо використовувати авторську історіософську технологічну модель картографічно-комбінаторно-математичного сканування поверхні просторової конфігурації історичних (правових) станів української правової свідомості, ідентифіковану у хвилю-подібних циклах з'явлення, зміни та заміни умовних кордонів тих держав, що формували різноджерельну українську правосвідомість у початкових зародках іншоментальноукраїнських складових української правової ідіоми - як оптимальну модель ідентифікації посттоталітарної теорії державного управління. Зазначена проблема безпосередньо пов'язана з державною програмою Київського національного університету ім. Т.Шевченка "Розбудова державності України 1996-2005 рр та ін. Аналогічних або подібних досліджень автору у вітчизняній та іноземній літературі знайти не вдалося, а у зв'язку з тим, що, не дивлячись на близькі тематичні дослідження автора, проблема виведення формули складових української правової ідіоми досі не була розв'язана, - завданням статті є окреслення **теоретичної формули** складових української правової ідіоми, **її практичне заповнення відповідними відсотками** пропорційної національно-ментальної щільності різноментальних складових української правової ідіоми української правової свідомості, використовуючи авторські дослідження, за результатами яких надруковано понад 200 наукових праць, серед них активно тематичні. За модельний ерзац історичної періодизації історико-географічного обрису незалежної України візьмемо, наприклад, атлас "Україна незалежна" (Історичний атлас. Україна. 5 клас. Рекомендовано науково-методичною комісією з історії Міністерства освіти України/Рец. Інститут української археології та джерелознавства ім. М.С. Гру-



шевського НАН України. Рекомендований Науково-методичною комісією з історії Міністерства освіти України. - Київ: Вид-во "Мапа", 2000. - 40 с.).

Накладенням на кожну відповідну сторінку атласу, нанесеної на кальку сучасної карти України, з точно відповідним атласному мірилом, з нанесеною олівцем мережею накреслених ліній на відстані 1 см., паралельно одна до одної у горизонтальній площині, з відповідною мережею перпендикулярно накреслених на тієї ж відстані ліній - будемо здійснювати ручне сканування. За нашим контекстом, ті правові ментальності, що разом з західними іноземними державами, з заходу України будували західноєвропейську правову культуру, формували європейськоцентричну правову металність. Російська держава, що з боку Російських кордонів будувала специфічну російську правову металність, формувала російськоцентричну правову металність. Ті правові ментальності, що з півдня та південно-східних кордонів сучасної України будували азіатськоправову, мусульманськоподібну правову металність, формували азіатськоцентричну правову металність. Європейськоцентричну правову металність позначаємо - Є, азіатськоцентричну - А, російськоцентричну - Р, україноцентричну - У. Виходить **теоретична формула** історичної національно-ментальної щільності правової ідіоми України:  $E_{\% \text{ ідіоми}} = \text{Є}\% : \text{А}\% : \text{Р}\% : \text{У}\%$  (де  $E_{\% \text{ ідіоми}}$  - позначка різноментальної щільності української правової ідіоми у %,  $\text{Є}\% : \text{А}\% : \text{Р}\% : \text{У}\%$  - пропорції у % різноментальної щільності української правової ідіоми), котру будемо поступово заповнювати, згодом визначити середньоарифметичні пропорції, та середньоарифметичну щільність ідіоми. Маємо:

$E_{\text{(сума за функц. іст. пер-ми Є\%, А\%, Р\%, У\%)}} = 30\%, 52\% : 23,42\% : 14,89\% : 26,78\%$ .  
У повних одиницях:  $E_{\text{(сума за функц. іст. пер-ми Є\%, А\%, Р\%, У\%)}} = 31\% : 23\% : 15\% : 27\%$

Сума цих складових - 96 %. Таким чином, маємо першу формулу пропорцій складових української правової ідіоми як начальных методологічних коефіцієнтів можливих кореляцій змісту актуальної моделі сучасної теорії управління.

$E = 31:23:15:27$
-------------------

Маємо статичний сучасний реальний зміст історично зформованих середньоарифметичних відсотків національно-ментальних складових української правової ідіоми:  $\text{Є} = 31\%$ ,  $\text{А} = 23$ ,  $\text{Р} = 15$ ,  $\text{У} = 27$ . Тобто головний національний структурний елемент різноджерельної української правової ідіоми - україноментальноцентрична складова - національно зформований лише умовно на 27 необхідних і ментально стійкому плані % зі 100 % достатніх (у ідеальному варіанті). Це свідчить про ментальну слабкість та схильність до її ідеологічного поповнення або пріоритет законодавчих ініціатив над правовими. Вважаємо, що національно-ментальний стан української правової ідіоми є досить незмінним, він може буде видозмінений у напрямку формування домінантної україноментальної правової ідіоми, але, знову ж таки, за тривалих конкретно-історичних часів. Зараз вона ментально видозмінюється у напрямку збільшення україноцентричної щільності правової ідіоми, у зв'язку з чим сучасна девіантна українська правосвідомість зазнає максимальних, європейськоцентричних світоглядних девіацій, становлячись максимально девіантноукраїноментальноцентричною. Ось тоді, знаючи специфічні ознаки певних, розвитково пріоритетних ментальностей, за тих чи інших конкретно-історичних часів, котрі, як правило, раніше, у зв'язку з різними неукраїноментальними міцними правовими традиціями, вільно домінували на вітчизняних етнографічних територіях історичної України разом з домінуванням неукраїноментальних державностей та держав, можна, використовуючи сучасні комп'ютерні технології, соціологічно, методологічно та методично або збільшувати, або зменшувати ті чи інші структурно-системні компоненти (елементи, домінанти, детермінанти, аксиології, перспективи тв ін.) певної ментальності. Отож, формула української правової свідомості спроможна виконувати функції універсального корелянта, критерія та інструменту оптимального здійснення поліаспектних трансформацій та їх ефективного здійснення.

## МОДЕЛЬ ОТРИМАННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ВИПРОМІНЮЮЧОГО ПРЯМОКУТНОГО ПАРАЛЕЛЕПЕДА В ЕМІСІЙНОМУ ТОМОГРАФІ

*Д.С. Замятин*

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

Вступ. Питання ранньої діагностики метастазування злоякісних новоутворень у кістки є одним з найбільш актуальних в сучасній онкології. При цьому важливе не тільки встановлення факту наявності метастазів, але й ступінь розповсюдженості процесу. Серед відомих інтроскопічних методів, для вирішення цього питання найбільш підходить метод остеосцинтиграфії, який полягає у реєстрації просторового розподілу радіофармацевтичного препарату (РФП) у біологічному об'єкті.

Постановка задачі. Рівень накопичення РФП у кістці залежить від активності остеогенезу, тому він виступає основним діагностичним критерієм під час проведення остеосцинтиграфії. Для його оцінки, розраховують кількість імпульсів в границях проекції ділянки кістки, яка візуально має підвищений рівень активності. Цю кількість імпульсів порівнюють з рахунком у симетричній або подібній кістці. Достовірним критерієм метастазування вважається перевищення рівня накопичення РФП на 170% і більше.

Між тим, процес пошуку вогнищ ураження не являється цілком об'єктивним, тобто є оператор-залежною процедурою. На результат впливає контрастування зображення, якість укладки пацієнта, наявність чітких анатомо-топографічних орієнтирів тощо. Вирішення цих проблем можливе за допомогою виконання певної цифрової фільтрації зображення, яка потребує наявності моделі процесу отримання зображення. Враховуючи те, що кістка є гомогенною структурою, яка рівномірно накопичує РФП, її найпростішою апроксимацією буде прямокутний випромінюючий паралелепіпед. Найбільш цікавим параметром щодо такого паралелепіпеда є кількість імпульсів у зоні інтересу, яка включає зображення її проекції.

Вирішення проблеми. Аналітична модель зображення випромінюючого прямокутного паралелепіпеда має бути надто складна, тому що повинна враховувати, наприклад, розташування джерела випромінювання відносно отворів свинцевої септи коліматора або випадкову природу ядерного розпаду. Іншим шляхом отримання даних для побудови моделі є експеримент, але, в даному випадку, він також неможливий. Це пов'язано, перш за все з невеликим періодом напіврозпаду РФП, які застосовують у медичній практиці, а також з променевим навантаженням та небезпекою радіаційної аварії.

Враховуючи це, був знайдений третій варіант побудови моделі – використання метода Монте-Карло. Для цього був застосований підхід, в якому пропонується алгоритм, моделюючий точкове джерело гамма-випромінювання, проходження гамма-квантів крізь середовище та розсіяння їх у коліматорі.

Для задачі моделювання прямокутного паралелепіпеда було перероблено модуль генерації гамма-квантів, з ціллю замінити точкове джерело випромінювання на випромінюючий прямокутник. Моделювання проводилося багаторазово зі зміною відстані джерела випромінювання від поверхні коліматора від 5 см до 1 м (реальна потреба). Параметри коліматора використовувалися стандартні (низька енергія, висока роздільність): товщина – 12 мм, розмір комірки септи – 1,3 мм, відстань між комірками – 0,2 мм, активність джерела було прийнято за 1 МБк, рахунок проводився за часом у матрицю 128x128. Параметром, який фіксувався була кількість імпульсів, нарахованих у проекції прямокутника, відповідно до його геометричних розмірів. Результати моделювання наведено у таблиці.

Відстань, мм	Кількість імпульсів	Відстань, мм	Кількість імпульсів	Відстань, мм	Кількість імпульсів	Відстань, мм	Кількість імпульсів
50	108726	300	60945	550	40170	800	29732
100	96792	350	54996	600	37577	850	28137
150	86095	400	50675	650	35038	900	26949
200	76040	450	46599	700	33257	950	25845
250	67705	500	43186	750	31259	1000	24676

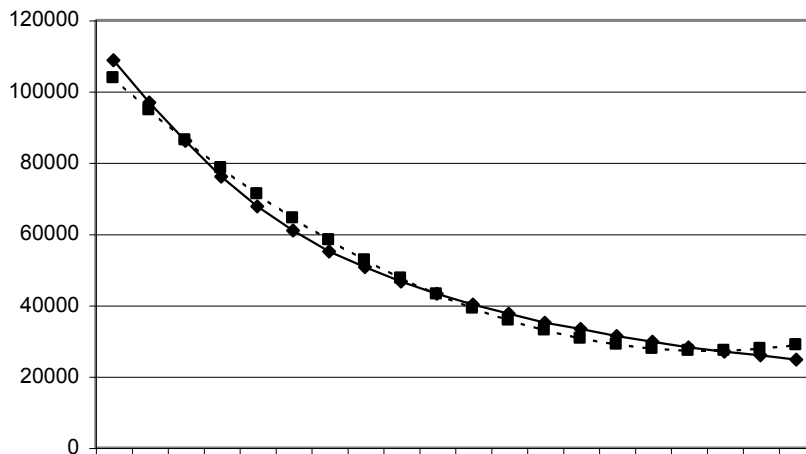


Рис. Залежність кількості імпульсів від відстані

Отримана залежність дуже добре апроксимується для даних відстаней багаточленом вигляду  $ax^2+bx+c$  (для даного випадку були отримані коефіцієнти  $a=0,112$ ;  $bx=-196,432$ ;  $c=113210$ , рис.). Таким чином, кількість імпульсів у проекції прямокутного паралелепіпеда висотою  $h$  та відстанню до поверхні коліматора  $H$ :

$$A = \int_H^{H+h} ax^2 + bx + c dx = \frac{a}{3}x^3 + \frac{b}{2}x^2 + cx \Big|_H^{H+h}$$

Заключення. В результаті проведених досліджень була побудована модель зображення випромінюючого прямокутного паралелепіпеда на емісійному комп'ютерному томографі. Було показано, що кількість імпульсів в зоні проекції такого паралелепіпеда для даного коліматора кубічно залежить від відстані до поверхні детектора та об'єму паралелепіпеда.

Отримані результати можуть бути застосовані при розробці програмного забезпечення для аналізу остеосцинтиграм, зокрема, для виправлення зображень пацієнтів з фізіологічними вадами, які не дозволяють рівно їх укласти.

## О НЕОБХОДИМОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРАКТИКУЮЩИХ ВРАЧЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ В МЕДИЦИНСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Т.В. Зарубина

Российский государственный медицинский университет, г. Москва

На кафедре медицинской кибернетики и информатики РГМУ (создана в 1973 г. заслуженным деятелем науки РФ, академиком МАИ, профессором С.А. Гаспаряном) в течение 30 лет разрабатывается

несколько научных направлений, связанных с проектированием медицинских информационных систем (МИС). Среди разработок последних лет – системы поддержки управления здравоохранением разных уровней, медико-технологические системы, автоматизированные рабочие места (АРМ) врачей.

С 1997 г. в рамках целевых программ по информатизации здравоохранения г. Москвы под эгидой Научно-практического центра экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения г. Москвы при содействии руководства Управления здравоохранением Юго-Западного округа (УЗ ЮЗАО) сотрудниками кафедры разрабатывается информационная система управления поликлинической помощью регионального уровня. Разработка осуществляется при участии страховой группы "Спасские ворота - М" и Бюро медицинской статистики УЗ ЮЗАО.

Ее создание и внедрение предусматривает поэтапную реализацию информационной поддержки администрации как на уровне ЛПУ, так и на уровне органов управления здравоохранением района (округа мегаполиса) и территории в целом. Разработка такой системы подразумевает формирование и актуализацию медицинского персонализированного регистра прикрепленного населения; создание (внедрение) персонализированного регистра врачебных кадров; регистра материально-технической базы ЛПУ региона; разработку технологии сбора, обработки, хранения и выдачи информации от ЛПУ в статистическое бюро органов управления здравоохранением района и далее - региона; разработку многоцелевых аналитических модулей. Система имеет 3-х уровневую структуру: базы данных и модуль работы с данными - подсистема запросов - аналитические модули.

Важнейшими аналитическими модулями системы являются модули для оценки здоровья населения и анализа качества медицинской помощи. Модуль для оценки здоровья населения обеспечивает анализ демографических, медико-демографических, экономических данных и показателей потенциальной демографии. Модуль анализа качества лечебно-профилактической помощи населению осуществляет оценку имеющихся ресурсов лечебно-профилактических учреждений и их использования; оценку процессов профилактики, диагностики и лечения; анализ результирующих показателей: заболеваемости, инвалидности, временной утраты трудоспособности. Анализ облегчается и развитым графическим интерфейсом.

Среди разрабатываемых в нашем коллективе медико-технологических систем особое место занимают системы для отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Накоплен многолетний опыт создания и внедрения таких МИС на разных клинических базах. Автоматизированные системы для слежения за витальными параметрами («КОМПАС», «GERO» и др.) – базы данных для хранения мониторинговой информации – базы данных для хранения всей имеющейся о больном информации – АРМ врача ОРИТ с аналитическими модулями для поддержки решений - информационно-технологическая система ОРИТ как единый комплекс – вот краткое описание эволюции разработок по данному направлению.

Аналитические модули обеспечивают помощь врачу при оценке состояния основных физиологических систем организма, при анализе тяжести состояния, облегчают интерпретацию динамики лабораторных данных и результатов инструментальных методов обследования. В них используются алгоритмы, созданные нашим авторским коллективом на основе собственных исследований, и с привлечением опыта других авторов (В.А. Лишук и соавт., Ю.М. Довженко и соавт. и др.). По выбранному врачом временному срезу осуществляется построение заключения и выведение графического "портрета" состояния.

В настоящее время при содействии ООО «Медицинские информационные технологии» сотрудниками кафедры завершается разработка первой очереди информационной системы для ОРИТ «ИНТЕРИС». Опытная эксплуатация осуществляется на базе четырех разнопрофильных отделений интенсивной терапии двух крупных учреждений: Национального медико-хирургического центра МЗ РФ и Российского НИИ рентгенорадиологии.

Стандартная конфигурация информационной системы «ИНТЕРИС» включает пять рабочих мест – заведующего отделением, два врачебных, одно – медицинской сестры и в лаборатории, объединенных в локальную сеть. Программное обеспечение строится по модульному принципу. Реализованы и переданы в опытную эксплуатацию модули Паспортная часть, Лист назначений, Лабораторные данные, Инструментальные данные, Графический анализ и Отчеты. На основе количественных данных, введенных за сутки пребывания в ОРИТ, производится автоматизированная генерация документа Карта ведения пациента.

Практически завершена разработка текстовой документации. Работают элементы модуля Анализ состояния пациента - поддержка заключений врача по диагностике синдромов и объективизации оценки тяжести состояния реанимационного больного на основе общепринятых прогностических шкал (APACHE, SAPS). Начата разработка модуля Расчет стоимости лечения. Для обеспечения возможности широкого внедрения «ИНТЕРИС» необходима унификация некоторых текстовых документов и отчетных форм.

Как ни парадоксально, подходы к построению аналитических модулей в таких предметно далеких областях, как разработка систем поддержки решений для управленцев и создание медико-технологических систем для практикующих врачей, оказались близкими и взаимно обогащающими, особенно в плане построения графических интерфейсов для облегчения интерпретации данных.

По нашему мнению, любая программа информатизации здравоохранения государства обречена на неуспех, если в ней не учтены интересы врачей-клиницистов. В последние несколько лет в РФ появилось несколько заслуживающих внимания разработок информационных систем медицинских учреждений, нацеленных, главным образом, на оптимизацию документооборота и помощь администрации. Скоро возникнет острая необходимость интегрирования в них систем профильных отделений и полночисленных АРМов врачей-специалистов с поддержкой всех, в том числе предметно-интеллектуальных, аспектов врачебной деятельности. Разработчики наукоемких МИС должны быть к этому готовы.

## РОЛЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Ю.О. Зенков

Харьковский государственный медицинский университет, Украина

Автоматизация медицины прошла ряд стадий, в продолжение которых по-разному расставлялись акценты в использовании компьютерных технологий в работе лечебно-профилактических учреждений. Автоматизированные системы длительное время использовались в основном в вопросах управления здравоохранением и лечебными учреждениями, в статистической обработке данных, хотя медицинская кибернетика и начиналась с диагностических систем, подразумевая управление именно лечебно-диагностическим процессом. Однако использовавшиеся методы распознавания образов (под которыми понимались различные состояния организма) были основаны на анализе данных о состоянии групп больных с различной патологией, а свои решения они предлагали врачу или в детерминистской форме жесткого однозначного заключения, или в виде вероятностных оценок каждого из возможных диагнозов дифференциального ряда.

Сегодня технический прогресс в развитии вычислительной техники привел, с одной стороны, к появлению персональных компьютеров с возможностью их установки непосредственно в лечебно-профилактических учреждениях, а с другой - появились диалоговые системы "врач - ЭВМ", работающие на естественном языке и позволившие отказаться от ручного кодирования исходных медицинских данных. Параллельно шел процесс формирования новых подходов к созданию диагностических систем, "объясняющих" предлагаемые ими решения. Создаваемые на этой основе так называемые интеллектуализированные программные продукты получили общее название "новая информационная технология". Появился также термин - компьютерная интеллектуальная поддержка врачебных решений в диагностике, выборе лечения, прогнозе состояния (осложнений).

Отмечается переход от автоматизированных систем, которые предлагали готовое решение, далеко не всегда понятное врачу (во всяком случае не предлагающее такого объяснения), к системам диалогового плана, которые являются собственно человеко-машинными и позволяют получить разъяснение принятого диагностического решения. Такие системы опираются на обработку знаний высокопрофессиональных врачей, именуемых экспертами в конкретной проблемной области, и позволяют в дальнейшем модернизировать первоначальные представления, т.е. вносить изменения в базу знаний системы, отражающую характер представлений о группе изучаемых болезней, их патогенезе и дифференциальной диагностике.

В то же время компьютерные и медицинские системы должны опираться в своем создании на следующие критерии:

- достоверность и внутренняя непротиворечивость полученных о пациенте данных;
- устойчивость к большому числу дифференцируемых нозологических форм;
- интерпретация данных на основе медицинских знаний, характеризующихся отсутствием специфических проявлений идентифицируемых заболеваний;
- учет ассоциирующих симптомов в неявном виде учитываемых врачом;
- объяснение и обоснование полученного системой решения;

Что касается информационно-поисковых систем (ИПС), относящихся к принципиально другому классу программных средств, обеспечивающих накопление и поиск данных, то с течением времени они также начали включать аналитические блоки, что позволило перейти к индивидуально-групповому управлению процессом профилактики и лечения на основе использования накапливаемых в их базах данных сведений о диспансеризуемых контингентах детей. Это привело к появлению нового термина - информационно-вычислительные системы (ИВС).

Диагностические системы подразделяются по направленности на решение задач клинической или функциональной диагностики. Они могут быть как автономными, так и входить в состав автоматизированных рабочих мест (АРМ) врачей, выполняющих одновременно ряд других функций. Объединение обработки биологических сигналов с их анализом в целях формирования заключений привело к созданию аппаратно-программных комплексов, включающих медицинскую аппаратуру, персональный компьютер и специальное программное обеспечение, ориентированное на данное обследование.

Медицинская направленность компьютерных диагностических систем определяется поставленными задачами и уровнем применения:

- 1) предварительная диагностика на долабораторном этапе обследования с построением дифференциального ряда;
- 2) диагностика с выбором оптимального метода исследования для последующей окончательной нозологической идентификации патологии;
- 3) нозологическая диагностика с постановкой (обоснованием) конкретного диагноза на основе имеющейся информации (клинической и параклинической);
- 4) ориентировочная диагностика с оценкой тяжести состояния как основа для принятия решения (управления уровнем помощи) при угрожающих состояниях.

В отношении выбора методологии для построения автоматизированной системы наибольший интерес в настоящее время представляет класс экспертных систем (ЭС), опирающихся на теорию искусственного интеллекта. Это объясняется тем, что такие системы включают базу специальных знаний в конкретной проблемной области и предоставляют возможность ознакомления с протоколом результатов распознавания медицинской ситуации и логического объяснения предлагаемого системой решения.

Широкое распространение диагностических систем в клинической генетике на сегодняшний день определяется рядом факторов, серьезно затрудняющих нозологическую идентификацию таких заболеваний у детей. Это, связано с существованием крайне похожих нозологических форм, обусловленных

мутациями в различных генных локусах, а с другой стороны – с огромным количеством диагнозов (более 5000 нозологических форм) в сочетании с редкостью наследственных заболеваний, наиболее частые из которых имеют проявления 1 на 7000. Компьютерные системы по наследственным болезням и врожденным порокам развития ориентированы на формирование узкого дифференциально-диагностического ряда на долабораторном этапе обследования детей. Такие системы предназначены не столько для диагностики, сколько для информации врача-клинициста о тех нозологических формах, которые включают имеющийся у больного набор признаков. Наибольшую известность среди них получили следующие: Английская система "LDDDB" (London Dysmorphology Database), и более мощная французская система "GENDIAG".

## **ПРЕИМУЩЕСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕНТГЕНОЛОГИИ**

**Ю.О. Зенков**

Харьковский государственный медицинский университет, Украина

В современном диагностическом процессе рентгенология продолжает занимать одно из ведущих мест. Причем, в основу диагностики положены следующие принципы: высокое качество и информативность рентгеновского изображения, наименьший радиационный риск и минимальная стоимость исследования.

Качество рентгеновского изображения зависит от многих факторов, а именно:

- от физико-технических параметров съемки (кВ, мА, с);
- фильтрации;
- фокусировки;
- расстоянии "фокус - пациент - пленка";
- отсеивающие решетки с высокими физико-техническими параметрами;
- свойств объекта;
- рентгенографического "шума";
- воспринимающего устройства;
- обработки рентгенпленки на высоком технологическом уровне (проявочные машины).

Важнейшим является обнаружение мелких и малоконтрастных деталей, причем следует различать выявляемость неподвижных и движущихся деталей, ибо в последнем случае важную роль играет скорость движения. Если речь идет о легких, то на снимках должны быть видны шаровидные детали около 1 мм и линейные шириной 0,3 мм. На снимках скелета важны детали размером 0,3-2,0 мм. Минимальный размер выявляемых деталей на рентгенограммах мочеполовых органов и толстой кишки должен быть порядка 1-2 мм, желудка 0,4-0,5 мм, камней в желчном пузыре - 1,5 мм.

Во всех случаях основной задачей рентгенологического исследования является получение максимального количества диагностической информации при минимальной лучевой нагрузке персонала и обследуемых. Высокое же качество диагностики обеспечивается многими факторами, а именно:

1. Хорошей рентгенодиагностической установкой, обеспечивающей съемку до 150 кВ и более с выдержкой до 0,01 и менее.
2. Размерами фокусного пятна источника излучения.
3. Динамической разрешающей способностью - минимум времени экспозиции при получении снимков движущихся органов.
4. Морфологической разрешающей способностью, квантовой пятнистостью.

Разрешающая способность является важнейшим показателем качества рентгеновского изображения. Она выражается обычно числом раздельно воспринимаемых параллельных линий (штрихов) на 1 см или 1 мм. Объем информации на рентгеновском снимке находится в прямой зависимости от разрешающей способности, а именно: объем информации пропорционален квадрату разрешающей способности.

В практической деятельности диагностических служб широкое распространение получает использование эффективных цифровых вычислительных устройств. На смену общепринятой проекционной радиографии и рентгеноскопии приходят соответствующие цифровые методы.

Современные цифровые рентгеновские аппараты DuoDiagnost и DIAGNOST 76, Easy Diagnost – являются одними из последних разработок компании Philips Medical Systems в области цифровой рентгенологии. Эти аппараты обеспечивают оптимальное качество диагностики при одновременном повышении удобства работы и снижении затрат на проведение исследований.

Аппарат DuoDiagnost с системой цифровой обработки изображения предназначен для проведения всего диапазона рентгенологических исследований. Новая кинематическая схема позволила объединить в одном устройстве возможности рентгеноскопического аппарата, второго рабочего места с автоматическим устройством Виску для проведения рентгенографии и томографии по всей длине стола в любом его положении с использованием только одной рентгеновской трубки. При выполнении рентгеноскопии за счет наличия дистанционного управления аппаратом не требуется непосредственное присутствие врача рядом с пациентом. Расположение рентгеновской трубки над декой стола, а ЭОПа - под ним позволило минимизировать неизбежные проекционные искажения.

Аппарат DIAGNOST 76 представляет из себя цифровую рентгенодиагностическую систему для рутинных исследований, оснащенную второй рентгеновской трубкой с потолочной подвеской для выполнения снимков как на столе, так и на вертикальном штативе, что обеспечивает свободный доступ к пациенту со всех сторон. Кроме того, нахождение врача рядом с пациентом во время исследования позволяет индивидуально решать вопрос о вариации методики исследования непосредственно при его проведении в сложных диагностических случаях и при обследовании "проблемных" пациентов (пре-

старелых, детей, неадекватных пациентов и т.п.).

Цифровые рентгенографические системы DuoDiagnost и DIAGNOST 76 по сравнению с обычными рентгеновскими аппаратами имеют ряд преимуществ:

1. Экономичность в эксплуатации (во время съемки сразу получаем изображение, отпадает необходимость использования рентгеновской пленки, других расходных материалов);
2. Высокая производительность;
3. Прямая цифровая обработка снимков обеспечивает эффективный надежный диагноз;
4. Дешевое цифровое архивирование;
5. Быстрый поиск рентгеновского изображения в памяти ЭВМ.

Аппарат DuoDiagnost имеет оптическую систему, основанную на электронно-оптическом преобразователе диаметром 23 см с возможностью расширения до 31 см или 38 см, регистрация изображений производится на основании аналогово-цифрового преобразователя в режиме рентгеноскопии и рентгенографии на матрице 1024x512 с глубиной серой шкалы 8 бит (256 градаций серого) с автоматической цифровой обработкой (подавление шумов, усиление контуров, контрастности и т.д.) в реальном масштабе времени, возможностью регистрации максимально до 3-х изображений в секунду и возможностью последующего просмотра занесенных в память изображений. При этом возможность цифрового захвата рентгеноскопических изображений позволяет снизить лучевую нагрузку на пациента до 80% по сравнению с обычными исследованиями. Наличие винчестера объемом 1,2 Гб - 5000 изображений, возможность свободной текстовой аннотации, удержание последнего изображения и возможность печати на двухформатной камере до 4-х изображений на одной пленке значительно облегчает сохранение и работу с сохраненными изображениями, снижает стоимость исследования.

## **ИНТЕРНЕТ-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ В РАБОТЕ СОВРЕМЕННОГО ПРАКТИКУЮЩЕГО ВРАЧА**

*Ю.О. Зенков, С.И. Латогуз*

Харьковский государственный медицинский университет, Украина

Начиная с середины 70-х годов с созданием национальных и глобальных сетей передачи данных, объединенных впоследствии под названием INTERNET (Интернет), ведущим видом информационных услуг стал диалоговый поиск специальной информации. Профессионалы-медики отчетливо указывают на экспоненциальный рост научной медицинской литературы. Интернет добавляет еще большее количество информации к этой экспансии. Врач не может быть специалистом высокого уровня по всех областях одновременно. Открытие новых инструментов диалоговых услуг расширяет человеческий опыт, а возможность получать и распространять знания и опыт почти мгновенно приводит к умножению коллективной мудрости глобального сообщества.

Национальная Медицинская Библиотека США (NLM) помогает больницам и медицинским центрам соединиться с Интернетом. В дополнение к этому обеспечивает доступ к собственным информационным услугам. Работники библиотек и информационных служб отмечают, что, несмотря на безграничное количество медицинской информации, присутствующей в Интернет, медики только начинают использовать эти ресурсы. Отсутствие качественных навыков работы в сетях наглядно показывает ценность работников информационных служб в предоставлении богатства информации работникам практического здравоохранения. Они выполняют роль посредника, поставщика, издателя, интегратора и педагога.

Доступ к международным ресурсам Интернет и телекоммуникациям становится потребностью во многих больницах США. Расширение объемов и рост скорости обработки электронной информации имеет сильное воздействие на исследователей. Экономленное время на свободном доступе к нужной информации с рабочего места, в целом с распространением результатов исследования большой аудитории через электронные журналы, информационные табло и базы данных, становится доминирующей силой и компенсируют необходимость финансовых затрат на коммуникации. Мгновенная обратная связь от коллег повышает производительность труда ученых и способствует более эффективному внедрению его в практику.

Весьма целесообразным удаленный доступ к информации оказывается для сельской медицины, в том числе и отечественной. В сельских районах электронная медицинская библиотека может стать одним из наиболее эффективных путей использования информационного прогресса в клинической медицине. Рекомендуется модель информационного обслуживания сельской медицины на основе синтеза источников на CD-ROM и доступа к недорогим базам данных. Несмотря на бурный рост количества отечественных автоматизированных рабочих мест (АРМ) специалистов, при отсутствии удаленного доступа к информации сегодня они все имеют общий недостаток - невозможность поддержания справочного блока в актуальном состоянии. Аналогичные недостатки учитываются и авторами из Сиднейского университета, которые выделяют в качестве существенного элемента своей стратегии АРМ врача общей практики - внедрение методов телекоммуникаций.

Возможности CD-ROM технологии могли бы оказать положительный результат, но отсутствие национальных ресурсов и слабый потенциал вычислительной техники в отечественных ЛПУ не способствует распространению этого опыта. Другие авторы показывают эффективность электронной почты в качестве средства связи в медицинском сообществе. Она недорога в сравнении с интерактивной в реальном масштабе времени телемедициной и обеспечивает широкий диапазон информационной поддержки принятия решения врачом, является крайне полезной для амбулаторных пациентов в неотложных ситуациях. Готовой к использованию можно считать только ту часть специализированных профессиональных знаний, которая содержится в голове опытного узкого специалиста - главного носителя современных медицинских сведений - в виде его индивидуальных знаний и навыков. Однако

не только тексты со знаниями, но и специалисты-носители знаний в большинстве случаев недоступны в то время и в том месте, где они необходимы для принятия решений, и большинство решений принимается "неспециалистами".

Поэтому приближение специализированной помощи к удаленным территориям является основной задачей для телеконсилиумов и телеконсультаций, которые могут осуществляться через современные компьютерные сети. По данным американских врачей, при использовании телемедицины в 80% случаев отпадает необходимость транспортировки больного в центральный госпиталь.

Телемедицина - прикладное направление медицинской науки, связанное с разработкой и применением на практике методов дистанционного оказания медицинской помощи и обмена специализированной информацией на базе использования современных телекоммуникационных технологий.

Наибольшее развитие телемедицина получила в США, Канаде и Скандинавских странах, где имеются географически удаленные местности и высокие требования к оказанию медицинской помощи. Телемедицина может эффективно обеспечивать консультации и медицинскую помощь в сельских районах пациентам, для которых своевременность вмешательства является решающим фактором. Эта проблема является также актуальной и для нашей страны с ее расстояниями, слабой инфраструктурой удаленных территорий.

Высокие скорости информационной передачи и обширные ресурсы приведут к тому, что Интернет будет обеспечивать ключевую информацию через сети.

Консультация врачей из географически удаленных мест достигается тремя видами доступа:

1. Получение общемедицинской информации (литературные цитаты, обзоры, отчеты о клинических исследованиях).

2. Списки обсуждений (discussion lists). Письмо, направленное в список обсуждения, попадает каждому участнику, и на вопрос, заданный мировому сообществу профессионалов, можно получить массу полезной современной информации.

3. Видеоконференции с возможностями передачи графической информации и изображения больного.

Телекоммуникации, связывающие общество с медицинской информацией, пытаются использовать и для поддержки хронических больных через обучение их и их родственников навыкам самолечения и ухода. Этим предотвращается неуправляемое развитие заболевания. Пациенты получают знания, позволяющие им активно участвовать в своем лечении, избегать лишних госпитализаций и планировать рациональный образ жизни.

## **ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ СОСТОЯНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА КАРДИОТОКОГРАФИИ**

*И.А. Зражевская*

Научный Центр клинической и экспериментальной медицины Сибирского Отделения РАМН, Новосибирск

В настоящее время большое значение приобретает своевременное выявление и оценка тяжести состояния новорожденных у женщин с осложненным течением беременности.

Целью проведенного исследования было изучение степени постнатальной адаптации и выявление угрожающих состояний новорожденных при различной патологии у женщин, беременность которых сопровождалась акушерской или соматической патологией. О степени напряжения адаптации судили по уровню активности центрального и вегетативного контура регуляции деятельности сердца, определяемого методом компьютерного анализа ритма сердца (КАРС), проведением ЭКГ, данных клинического обследования и гистологическим анализом плацентарной ткани.

Контрольную группу составили 15 здоровых детей в возрасте от 1 дня до 1 месяца. Результаты КАРС детей контрольной группы составили на 2-3 день жизни мода (Мо)  $0,427 \pm 0,01$ , амплитуда моды (Амо)  $51,05 \pm 1,39\%$ , диапазон вариации (ДВ)  $0,195 \pm 0,01$ , индекс напряжения (ИН)  $310,85 \pm 12,32$ . Выраженное напряжение постнатальной адаптации, (ИН более 600) регистрировали у детей с пороками сердца, легких, синдромом гиалиновых мембран, кровоизлиянием в желудочки мозга, сепсисом, энцефалитом, новорожденных от матерей с гипотиреозом, а также у новорожденных с выявленными на УЗИ кистами, гипо- и гиперэхогенными образованиями в проекции боковых желудочков мозга и таламуса. Умеренное напряжение постнатальной адаптации (ИН = 400-600) выявлено у новорожденных, перенесших острую или хроническую внутриутробную гипоксию без тяжелых осложнений. При резком усугублении хронической гипоксии в процессе родов у части новорожденных на 1-2 сутки жизни отмечалось падение ИН до 200 и ниже, сохраняющееся в течение длительного времени. Стойкое снижение ИН ниже показателей контрольной группы отмечено также у новорожденных с массой тела более 4000г, родившихся от матерей с ожирением, что свидетельствовало о наличии у них с рождения низкой активности симпатoadреналовой системы, отражающее выраженные нарушения регуляции и поддержания гомеостаза сердечно-сосудистой системы.

## **ОЦІНКА ВЕГЕТАТИВНИХ ПОРУШЕНЬ У ХВОРИХ ПАРКІНСОНІЗМОМ ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІЗУ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ РИТМУ СЕРЦЯ**

*В.М. Ільїн<sup>1</sup>, І.М. Карабань<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Інститут медицини праці АМН України; <sup>2</sup>Інститут геронтології АМН України

Відомо, що практично обов'язковою ознакою хвороби Паркінсона є вегетативні порушення сегментарного і надсегментарного (центрального) характеру. Проте і дотепер не з'ясований зв'язок вегетати-



вної дизфункції з руховими проявами паркінсонізму. З однієї сторони є дані про те, що вегетативні зсуви корелюють із руховими порушеннями, з іншого боку - про їхню відносну незалежність. Оцінка характеру вегетативних зсувів у контексті з іншими порушеннями (регуляторними, руховими) може дати уявлення про зміни функціонального стану всього організму в цілому.

*Ціль досліджень* — за допомогою аналізу варіабельності ритму серця провести оцінку вегетативного гомеостазу і функціонального стану регуляторних систем організму при різноманітному ступені рухових порушень у пацієнтів, які страждають хворобою Паркінсона.

*Об'єктом дослідження* є людина, яка страждає хворобою Паркінсона, *предметом* – вегетативна нервова, серцево-судинна і рухова системи.

*Експериментальні дослідження проводились* на базі відділення екстрапірамідних захворювань нервової системи Інституту геронтології АМНУ. Під час досліджень були обстежені 41 особа, які страждають хворобою Паркінсона, та 35 осіб того ж віку без явної патології нервової та рухової систем.

Для оцінки вегетативного гомеостазу в апаратно-програмному комплексі поряд із традиційними уявленнями про регуляторні системи організму уперше застосований структурно-лінгвістичний метод, заснований на положенні про те, що організм людини функціонує як *ультрастабільна* система, яка може мати декілька рівноважних і нерівноважних станів. При зовнішніх впливах або спонтанно перехід між цими станами відбувається стрибкоподібно по певним правилам. Ці стани і правила переходу можна класифікувати й описати за допомогою *спектральних формул і індексів, хвильових чисел* і комплексу математико-статистичних показників ритму серця.

З метою поділу на групи показників варіаційної пульсометрії і спектрального аналізу ритму серця у пацієнтів, які страждають хворобою Паркінсона, використовувалися методи кластерного аналізу. Достовірність поділу показників на кластери встановлювали на рівні  $p < 0,05$  при мінімальній кількості ітерацій. Область перекриття меж кластерів не перевищувала 2% від їхнього діапазону.

Для виявлення питомої ваги чинників, що визначають стан регуляторних систем організму у хворих Паркінсонізмом, факторному аналізу піддавався масив, що складається з 31 первинних і вторинних показників, які описують розподіл кардіоінтервалів, хвильову структуру серцевого ритму, стан регуляторних систем і вегетативний баланс у кожного з 41 обстеженого пацієнта.

Проводився також кореляційний аналіз між показниками, що характеризують розподіл і хвильову структуру кардіоінтервалів, і показниками бальної оцінки основних клінічних проявів при Паркінсонізмі: тривалості захворювання, стадії Паркінсонізму, виразності тремору, ситуативних і особистих порушень.

Проведений аналіз дозволив розділити пацієнтів, які страждають хворобою Паркінсона, на дві групи по типу вегетативного гомеостазу і ступеню упорядкованості просторово-тимчасової організації регуляторних систем організму.

Першу, найбільш численну групу (61,0%), складають пацієнти з відносною симпатикотонією, помірною активацією регуляторних систем організму, наявністю в хвильовій структурі ритму серця шумів, неадекватних коливань, зниженою активністю доцільних регуляторних впливів. В другу (39,0%) групу входять пацієнти з відносною симпатикотонією і тенденцією до підвищення питомої ваги надвисокочастотних компонент ( $f > 0,4$  Гц) у спектрі потужності ритму серця в умовах напруги функціональних систем.

Виділено при рівні значимості  $> 0,70$  п'ять чинників, що описують 84,6% змін у розподілах кардіоінтервалів: чинник активності симпатичного каналу регуляції (30,6%); чинник вагусних впливів на ритм серця (15,9%); чинник рівня функціонування синусового вузла (15,7%); чинник просторово-тимчасової організації регуляторних систем (11,4%); чинник активності підкіркових нервових центрів (рівня внутрішнього системного керування) (11,0%).

Показано, що в першій групі пацієнтів зменшена питома вага чинника просторово-тимчасової організації регуляторних систем, що свідчить про зниження упорядкованості і росту ентропії в просторово-тимчасовій організації регуляторних систем організму, викликаного дезінтегрованістю внутрішніх системних відношень між окремими функціональними ланками сегментарних і надсегментарних структур.

Першу групу хворих умовно можна віднести до хворих з “поширеним типом” вегетативних порушень, другу - до хворих з “обмеженим” типом вегетативних розладів.

Збільшення періодів основних періодичних максимумів у спектрі потужності ритму серця, а також середнєзваженого періоду спектра у всіх обстежених пацієнтів указує на поступове підвищення рівня керування фізіологічними процесами, що настає внаслідок росту функціональних витрат і виснаження або зриву регуляторних або адаптаційних механізмів, і залучення в патологічний процес ерготропних надсегментарних структур.

Відсутність жорстких кореляційних зв'язків показників вегетативного гомеостазу і стану регуляторних систем із клінічними показниками важкості і тривалості хвороби Паркінсонізму вказує на відносну самостійність вегетативних проявів хвороби. Можливо, це пов'язано з “відносною автономізацією” патологічного процесу, що виявляється в частковій утраті зв'язку клінічних проявів хвороби Паркінсона з функціональним станом нервової системи (у тому числі і з вегетативною). Проте, варто відзначити отриману в даному дослідженні достовірну ( $p < 0,05$ ) позитивну кореляцію показника, який характеризує кількість максимумів у дихальному діапазоні, і інтегральної бальної оцінки стадії паркінсонізму. Можна припустити, що збільшення кількості спектральних максимумів у дихальному діапазоні (0,15 - 0,4 Гц) пов'язано з прогресуючими на вищих стадіях хвороби порушеннями функції м'язів, які беруть участь у рухах грудної клітини. Проте потребуються додаткові дослідження для підтвердження цього припущення.

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СТАТИСТИЦІ ІНВАЛІДНОСТІ ТА УПРАВЛІННІ СЛУЖБОЮ МЕДИКО-СОЦІАЛЬНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ

*А.В. Іпатов, О.В. Сергієні, Т.Г. Войтчак*

Український Державний НДІ медико-соціальних проблем інвалідності

Інформаційною базою для управління галуззю медико-соціальної експертизи (МСЕ) є довгострокові спостереження (моніторинг) за інвалідністю різних верств населення, а також динаміка структури і функціонування закладів і кадрів медико-соціальної експертизи. Моніторинг інвалідності – тривале соціально-гігієнічне спостереження за станом первинної та накопиченої інвалідності різних верств населення, що включає збір, статистичну обробку, аналіз інформаційних матеріалів про інвалідність та їх інтерпретацію. Соціально-гігієнічний моніторинг первинної та накопиченої інвалідності різних категорій дорослого населення України є інформаційною базою, що використовується для прогнозування процесів інвалідизації в країні, обґрунтування соціально-профілактичних заходів, потреби в медико-експертній допомозі та реабілітації інвалідів, формування соціальної політики держави щодо інвалідів. Носіями інформації є як первинні документи, так і зведені статистичні звіти про інвалідність і діяльність закладів медико-соціальної експертизи.

Співробітниками відділу досліджень медико-соціальних проблем інвалідності УкрДержНДІ МСПІ проводиться моніторинг інвалідності дорослого населення України з 1992 року, що включає всі етапи: збір, обробку, аналіз статистичної інформації та його інтерпретацію. За спеціально розробленою комп'ютерною програмою проводиться прийом річних звітів від усіх адміністративних територій України. Розроблені та розіслані в усі Центри (Бюро) МСЕ комп'ютерні програми заповнення державної статистичної звітності первинних та обласних МСЕК, алгоритми контролю правильності заповнення. Розроблена методика розрахунків на їх підставі з використанням Excel основних показників інвалідності та діяльності МСЕК. Після проведення розрахунків проводиться статистичне порівняння у динаміці показників з попереднім роком між окремими територіями, їх інтерпретація в залежності від впливу характерних факторів, публікація даних, якомога раніше забезпечення МОЗ та Управління МСЕ інформацією про інвалідність для розробки управлінських рішень з питань інвалідності та діяльності органів охорони здоров'я.

Для того, щоб ефективно здійснювати роботу з профілактики інвалідності і реабілітації інвалідів, медико-соціальні експертні комісії повинні проводити систематичний глибокий аналіз рівня і причин первинної інвалідності, що є невід'ємною частиною роботи всіх експертних комісій. У Положенні про медико-соціальну експертизу (1992) визначено, що медико-соціальні експертні комісії “вивчають структуру і динаміку інвалідності за групами, причинами, окремими захворюваннями, територіальними ознаками, в розрізі окремих підприємств тощо”. На підставі проведеного аналізу МСЕК інформують органи місцевого самоврядування, підприємства, установи, організації, профспілкові органи та громадськість про рівень інвалідності, її причини, заходи профілактики інвалідності та медико-соціальної реабілітації.

Облік і аналіз інвалідності на підставі первинних документів (акту огляду, статистичного талону) за допомогою персональних комп'ютерів проводиться лише у третині обласних Центрів МСЕ, що дає можливість отримувати оперативну інформацію про стан інвалідності у різних лікувально-профілактичних закладах, районах обслуговування, різних верств населення, внаслідок окремих захворювань для аналізу ситуації, планування та прийняття управлінських рішень за будь-який відрізок часу.

Доцільно було б проводити такий ситуаційний аналіз для прийняття оперативних рішень у межах держави. Для цього необхідно запровадити систему комп'ютерного обліку та аналізу первинної інвалідності в усіх обласних та центральних міських Центрах (Бюро) МСЕ, забезпечити їх засобами обчислювальної техніки та сконцентрувати збір інформації в УкрДержНДІ МСПІ, забезпечити надійні інформаційні комунікації, методи і засоби передачі та перетворення інформації. Стратегічним напрямком інформатизації служби МСЕ залишається організація єдиного інформаційного простору, уніфікація інформаційного і програмного забезпечення.

## СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ ЗАЩИТНО-РЕПАРАТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА И АСПЕКТЫ ЕЁ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

*В.И. Кабачный, В.Н. Соколов, О.Ю. Майоров*

Харьковская фармацевтическая академия, Одесский государственный медицинский университет,  
Харьковская Академия последипломного обучения им. Шупика

Основная концепция. Независимо от того, что является причиной заболевания (инфекция, хронический и эмоциональный стресс, физико-химические воздействия) только устойчивость и активное самовосстановление макроорганизма предопределяет возможность, тяжесть и длительность заболевания.

Синхронное повышение устойчивости всех систем организма к воздействию эндо- и экзогенных факторов агрессии (инфекционных, механических, термических, лучевых) на этапах профилактики, защиты и реабилитации является универсальным подходом к решению многих проблем клинической медицины.

Задачи исследования. Для реализации указанной концепции наши усилия были сконцентрированы на поиск средств, синхронизирующих (оптимизирующих) работу всех органов, тканей, и систем живых организмов. Синхронизация вышеперечисленных биохимических механизмов на уровне физиологических процессов органов, тканей и систем реализовывалась с использованием резонансно-

информативных технологий, лежащих в основе естественного межклеточного общения в органах и тканях.

Материалы и методы. Нами был использован гелиоплант – композитный комплекс индивидуально-го назначения. Производится из стандартных композитов, гарантирующих физико-химическую и резонансно-информационную совместимость, а также гармонизацию нагрузки в соответствии с динамикой репаративных процессов в рассчитанном курсе лечения.

За последние 9 лет, в клинических испытаниях участвовало более 300 больных различных нозологических групп с обширностью патологических процессов (инфекционно-аллергические, бронхиальная астма, рассеянный склероз, нейродермиты, хронические аллергические процессы).

Онкологические заболевания (в том числе онкология крови) на различных стадиях процесса для индивидуального лечения или предоперационной подготовки.

Заболевания нервной системы: эпилепсия, последствия черепно-мозговой травмы, депрессивные состояния, шизофрения, нейросенсорная тугоухость и др.

Заболевания неустановленного генеза. Схемы применения гелиопланта рассчитываются специалистами индивидуально с учетом фармакокинетических и фармакодинамических характеристик ингредиентов входящих в состав персонально изготовляемых порошков. Контроль осуществляется с использованием биохимических, иммунологических показателей, снимков УЗИ, компьютерной ЯМР-томографии, новейших методов компьютерной нейродиагностики – комплексное применение компьютерной ЭЭГ (спектральный, многомерный спектральный и нелинейный анализ) в сочетании с вариабельностью сердечного ритма.

Результаты исследования. Применение системы гелиоплант оказалось весьма перспективным терапевтическим средством при системных аллергических и аутоиммунных заболеваниях, при онкологических заболеваниях крови (лимфома, миелома, пурпура у детей), при заболеваниях ЦНС (депрессивный синдром, болезнь Паркинсона, детский центральный паралич), последствий ЧМТ.

Выводы. Таким образом 9 лет научных исследований позволили не только теоретически обосновать оригинальный подход к реабилитации, но и клинически подтвердить высокую эффективность разработанной нами системы «Helioplantum»®.

## КОМПЬЮТЕРНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ ПЕРОРАЛЬНОГО ТЕСТА ТОЛЕРАНТНОСТИ К ГЛЮКОЗЕ ПРИ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА ТИПА 2

*Ю.И. Караченцев, С.И. Лапта, С.С. Лапта, Т.П. Левченко*  
Институт проблем эндокринной патологии АМН Украины,  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Проблема повышения качества ранней диагностики сахарного диабета типа 2 (СД<sub>2</sub>), выявления предшествующих ему состояний с нарушенной толерантностью к глюкозе (НТГ), когда заболевание находится еще в латентной форме и не привело еще к опасным осложнениям, всегда была актуальной для медицины. Основой ранней диагностики СД<sub>2</sub> является лабораторно обнаруженная гипергликемия. Однако для прогноза развития состояния пациента нужна дополнительная информация об инсуляторном аппарате, которую можно получить непосредственно по содержанию инсулина или С-пептида в крови. Так как их прямое определение сложно и при массовых обследованиях недостаточно точно, эти методы не получили клинического значения. Уже давно для этой же цели был предложен простой косвенный метод исследования нейрогормональной регуляции гликемии по ее изменению в процессе глюкозной нагрузки – перорального теста толерантности к глюкозе (ПТТГ). Этот метод основан на том, что экзогенная глюкоза стимулирует секрецию инсулина, а динамика изменения гликемии отражает его действие.

Однако оказалось, что данные ПТТГ прямо не характеризуют состояние системы регуляции уровня гликемии в связи с неконтролируемыми энтеральными помехами. Поэтому характерные особенности гликемической кривой ПТТГ – величина и момент ее максимального подъема, признаны неудачными диагностическими параметрами и не применяются в клинической практике. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 1985 г диагностика СД основывалась лишь на двух гликемических значениях ПТТГ – базальном  $g_b$  и на 120 минуте  $g_{120}$ . В последних рекомендациях ВОЗ (1999 г) ограничились уже лишь одним базальным значением гликемии.

Известно, что, несмотря на эти рекомендации ВОЗ, эндокринологи до сих пор продолжают использовать в работе достаточно подробный ПТТГ. Из значений теста на основе большого клинического опыта врачу удается получить дополнительную неподдающуюся формализации диагностическую информацию, которая позволяет ему поставить диагноз НТГ более определенный, чем по рекомендациям ВОЗ 85, тем более 99 гг. Следовательно, у ПТТГ имеются потенциальные, в полной мере не используемые, диагностические возможности. Для их реализации в количественной форме необходим эффективный способ анализа данных этого теста на основе выделения полезной информации на фоне энтеральных помех. Надо найти некоторые новые диагностические параметры СД, значения которых определялись бы по данным ПТТГ.

На основе разработанной математической модели динамики гликемии предложена система ранней диагностики СД по значениям трех параметров этой модели, индивидуализированной для пациента по его данным ПТТГ. Первый из них –  $g_b$  (как и в системе диагностики ВОЗ), два новых параметра  $\alpha$  и  $\beta$  характеризуют величину подъема и интенсивность последующего понижения гликемической кривой. Выбор диагностических критериев НОРМЫ и НТГ в новой системе был проведен в соответствии с критериями ВОЗ 85 г по гликемии.

Для выяснения диагностических возможностей в определении НТГ системой диагностики ВОЗ 85

г и предлагаемой новой системой они были применены для обработки гликемических данных ПТТГ 60 пациентов клиники Института проблем эндокринной патологии АМН Украины, для которых опытным эндокринологом предварительно был поставлен экспертный диагноз – НТГ. Оказалось, что обе системы диагностики СД по гликемическим данным ПТТГ проявили себя менее чувствительными, чем экспертная диагностика. Чувствительность системы ВОЗ составляет 1/3, а у новой системы примерно – 2/3 чувствительности экспертной системы. При этом очевидно также превосходство в чувствительности новой диагностики над диагностикой ВОЗ, что статистически достоверно на уровне 0,95:

$$21,32\% < p_{ВОЗ} < 46,72\%, \quad 52,65\% < p_{нов} < 76,08\%.$$

Обнаруженное превосходство новой системы диагностики СД в возможности выявления НТГ не случайно, оно обусловлено увеличением числа используемых физиологически содержательных параметров. При этом новая система диагностики СД, уступая экспертной в чувствительности, превосходит ее в объективности и возможности автоматизации. Она достаточно простая и может быть полезна при массовых скрининговых обследованиях населения на СД.

## **BAD BREATHE DIAGNOSIS SYSTEM USING OMX-GR SENSOR AND NEURAL NETWORK FOR TELEMEDICINE**

*B. Karlik, Y. Al-Bastaki*

The College of Information Technology, University of Bahrain

---

Electronic/artificial noses are being developed as systems for the automated detection and classification of odors, vapors, and gases. There have been many works based on odor recognition (or diagnosis) using different sensor arrays and pattern recognition techniques in last decades. Although an odor is usually recorded utilizing language expression, it is too difficult for laymen to associate actual odor with that expression. The odor sensing system should be extended to new areas since its standard style where the output pattern from multiple sensors with partially overlapped specificity is recognized by an Artificial Neural Network, ANN, which have been used to analyze complex data and for pattern recognition, are showing promising results in chemical vapor recognition. When an ANN is combined with a sensor array, the number of detectable odors is generally greater than the number of sensors.

ANN, like people, learns by example. An ANN is configured for an application such identifying chemical vapors through a learning process. Learning in biological systems involves adjustments to the synaptic connections that exist between the neurons. This is true of ANN as well. For the electronic nose, the ANN learns to identify the various chemicals or odors by example. Another advantage of the parallel processing nature of the ANN is the speed performance. During development, ANN is configured in a training mode. This involves a repetitive process of presenting data from known diagnoses to the training algorithm. This training mode often takes many hours. The payback occurs in the field where the actual odor identification is accomplished by propagating the data through the system, which takes only a fraction of a second. Since the identification time is similar to the response times of many sensor arrays, this approach permits real-time odor identification. Several ANN configurations have been used in electronic noses including back propagation-trained, feed-forward networks; Kohonen's self-organizing maps (SOMs); Learning Vector Quantizers (LVQs); Hamming networks; Boltzmann machines; and Hopfield networks.

Recently the use of smell in clinical diagnosis has been rediscovered due to major advances in odor sensing technology and ANN. It was well known in the past that a number of infectious or metabolic diseases could liberate specific odors characteristic of the disease stage. Later chromatographic techniques identified an enormous number of volatiles in human clinical specimens that might serve as potential disease markers. ANN has been employed in several areas of medical diagnosis, including rapid detection of tuberculosis, *Helicobacter pylori*, Infection or cancer of nose or sinuses or teeth, urinary tract infections, sugar diabetic, gastric, pulmonary and urine diagnosis etc. Preliminary results have demonstrated the possibility of identifying and characterizing microbial pathogens in clinical specimens. Initial clinical tests have shown that it may be possible in the near future to use electronic nose technology not only for the rapid detection of diseases such as peptic ulceration, urinary tract infections, and sugar diabetic but also for the continuous dynamic monitoring of disease stages. Major advances in information and gas sensor technology could enhance the diagnostic power of future electronic noses and facilitate global surveillance models of disease control and management.

In this study, we have developed telemedicine odor-sensing system with the capability of the discrimination among different bad breath odor patterns obtained sugar diabetic persons. This proposed a real time classification method has two main parts, which are a handheld odor meter (OMX-GR sensor) for obtaining data and ANN for classification (or diagnosis). A standard multi layered perceptron (MLP) feed-forward network trained with the back-propagation algorithm was used in the diagnosis belong to collecting data of bad breaths of sugar diabetic patients and normal breaths of different adults. This primary study has two main stages. The first stage is real time diagnosis of bad breath; the second is transmission of this information using telemedicine system. Fig. 1 illustrates a prototype based on electronic nose diagnosis system, which is used to identify bad breath from patient who has sugar diabetic illness problem.

During operation, the sensor array "smells" a breath odor, the sensor signals are digitized and fed into a computer, and the ANN (implemented in software) then identifies the chemical. This identification time is limited only by the response of the chemical sensors, but the complete process can be completed within seconds. The proposed ANN program is very useful for real-time odor recording and odor recognition system. The second stage of this study is to transmitting recognition data to the other areas (such as clinic or hospital) to be checked the results by a medical doctor. Fig. 2 presents transmission of the identified odors for telemedicine system.

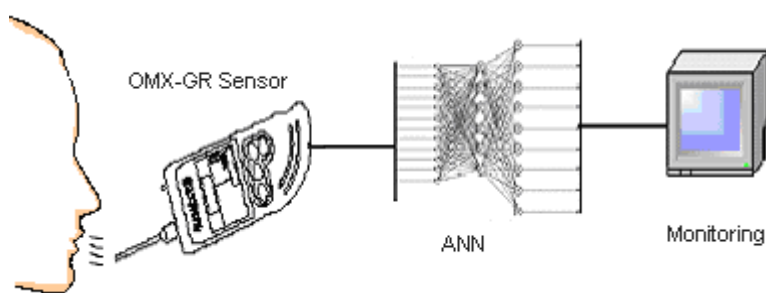


Fig. 1. Real-time diagnosis of bad breathes

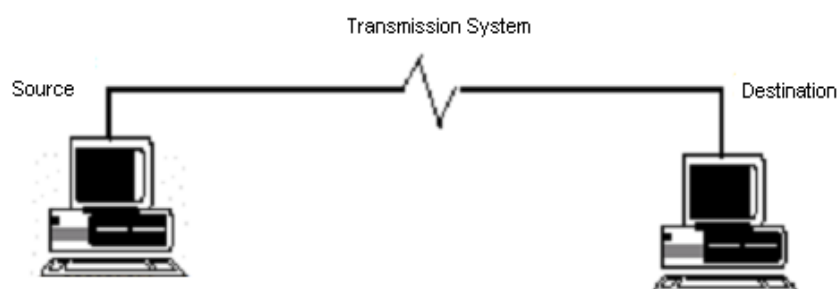


Fig. 2. Transmission of the identified data

This system is built using VB codes that present the main interface of the system. The system enables users to connect remotely to another computer and transfer data virtually. Users are able to interact with the system through several buttons and so they are able to open a data file, obtain data, save the file, prepare the file to be classified, prepare the file for testing, connect to the remote point and disconnect from remote point, as shown in the Fig. 3.

Fig. 3. The main form in the transmitting system

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Е.И. Катунин, В.М. Данилов, В.К. Мартенс*  
ГСП ЧАЭС, Украина; ГНЦ РФ «ИБФ», Россия

Значимость проблем безопасности ядерных объектов, предупреждения хищений ядерных материалов и угрозы ядерного терроризма в настоящее время достигли уровня глобальной политики.

Реальность угрозы ядерного терроризма и хищений ядерных материалов вызвали необходимость обсуждения проблем ядерной и радиационной безопасности на форуме семи ведущих промышленно развитых стран с участием Украины и России, проходившем 19-20 апреля 1996 г. в Москве. Впервые на

высшем уровне признано существование незаконного оборота ядерных материалов.

Актуальность этих проблем ставит вопрос о необходимости совершенствования системы специальной физической защиты ядерных объектов. Принципиальным направлением в развитии этой системы является разработка и совершенствование информационно-технических средств для психофизиологического обеспечения этой системы.

Под психофизиологическим обеспечением специальной безопасности и физической защиты (ПФО СБ и ФЗ) ядерных объектов нами понимается совокупность правовых, организационных мероприятий и информационно-технических средств, обеспечивающих выявление лиц, имеющих склонность к девиантному поведению или связи с криминальными и экстремистскими группами, с целью исключения допуска таких лиц к ядерным технологиям, их физической и информационной защите.

В задачи ПФО СБ и ФЗ должно так же входить обеспечение психофизиологической поддержки специальных оперативных мероприятий (переговоров с террористами, экстремистами, потенциальными суицидентами и т. п.).

Основные направления ПФО СБ и ФЗ:

- проведение психофизиологического отбора и мониторинга личного состав подразделений служб охраны объекта;
- выявление лиц со склонностью к девиантному или экстремистскому поведению среди персонала, допускаемого к работам в зоне строгого контроля;
- психофизиологическое обеспечение специальных операций по предотвращению ядерного шантажа, терроризма и хищений ядерных материалов.

Вашему вниманию предлагаются один из фрагментов научных разработок ГСП ЧАЭС по вопросам методического и технического обеспечения ПФО СБ и ФЗ на основе использования новых компьютерных речевых технологий.

В нашем сообщении представлен Аппаратно программный комплекс (АПК «САУНД-ЧАЭС») для регистрации речи, психологической оценки высказываний и личности говорящего на основе технологий автоматизированного акустического анализа речи.

Программно-техническая система «Психофизиологического анализа говорящего» (ПФАГ) состоит из двух блоков:

Блока «Динамической оценки актуального психического состояния человека по характеристикам его речевого сигнала» («Блок ДЮАПС»), позволяющий оценивать эмоциональное состояние и степень искренности говорящего и его реакцию на семантическую значимость тех или иных высказываний в реальном масштабе времени, в том числе, реакцию и на слова, ведущего переговоры.

Блока «Оценки особенностей личности говорящего по динамическим характеристикам его речевого сигнала» (ОЛГ), позволяющий по параметрам речи представить психологические особенности говорящего и на основе этой информации оптимизировать ход переговоров.

Эти блоки базируются на основе программы «Лидер», разработанной ранее авторским коллективом под руководством В. И. Алексеева (заявка зарегистрирована в Российском авторском обществе, № 804, 1991 г.)

Неоднократная апробация разработанного нами аппаратно-программного комплекса для динамической регистрации и психофизиологического анализа речи (АПК «САУНД-ЧАЭС») в процессе проведения учений по ведению переговоров с условными террористами позитивно оценена руководством эксплуатирующей организации и правоохранительных органов Украины.

Полученные результаты дают основание полагать, что указанная система может быть использована для дистанционной диагностики девиантных состояний.

## **НОВЫЙ ПОДХОД К ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ**

*М.Д. Кац, А.М. Давиденко, С.А. Деркач, А.И. Носатенко, С.И. Похил, И.А. Крылова, Е.И. Строгая, Л.С. Габыева*

*Институт микробиологии и иммунологии им.И.И.Мечникова АМН Украины*

Микроорганизмы представляют собой самую многочисленную и разнообразную группу живых существ. Для установления источника инфекционного заболевания, постановки диагноза, определения эпидемически значимых бактерий необходимо выделение микроорганизмов и их идентификация (определение принадлежности к семейству, роду, виду и др.).

В настоящее время все известные методические подходы для решения задачи дешёвой, экспрессной и надёжной идентификации микроорганизмов достигли предела своих возможностей, и дальнейший прогресс в этой области требует новых решений. Практически все недостатки известных методов могут быть преодолены в случае, если для идентификации использовать не тесты, а тест-комплексы, специфичные для каждого микроорганизма.

Задача выделения специфичных тест-комплексов с помощью известных математических методов не решается.

Для решения этой задачи на основании таблицы экспериментальных данных, которая содержит значения всех тестов для каждого микроорганизма определённого семейства (рода, вида и др.), разработан принципиально новый метод идентификации - метод мозаичного портрета (ММП).

Выделение специфичных для каждого микроорганизма тест-комплексов с помощью ММП может быть проиллюстрировано на примере семейства энтеробактерий.

Дано: Таблица семейства энтеробактерий из определителя Берджи, каждая строка которой содержит результаты тестов, а каждый столбец относится к одному микроорганизму.

Для построения математической модели исходная таблица Берджи перестраивается следующим образом.

- Каждая строка производной таблицы описывает бактерию с номером, соответствующим её порядковому номеру в таблице Берджи.

- В каждом столбце производной таблицы приводятся порядковые номера и результаты соответствующих тестов:

- - (вероятность отрицательного результата 90 - 100%);
- + (вероятность положительного результата 90 - 100%) .

В случае, когда результаты тестов имеют вероятность менее 90% ([-, d, [+]), они кодируются точкой. При построении модели учитываются только тесты с оценками - и +.

Специфичные для каждого микроорганизма тест-комплексы определяются следующим образом. Ищутся такие сочетания тестов в 1-ой по порядку в таблице бактерии (*Arsenophonus nasoniae*), которое встречается только у неё и не встречается ни в одной из строк, соответствующих остальным 114 бактериям изучаемого семейства. Полученные сочетания интерпретируются как специфичные тест-комплексы для этого микроорганизма. Например для *Arsenophonus nasoniae* получено 98 специфичных тест-комплексов.

- 1 13(-)\*14(+)
- 2 14(+)\*47(-)
- 3 34(+)\*42(-)

96 40(-)\*42(-)\*46(-)

97 40(-)\*42(-)\*47(-)

98 42(-)\*46(-)\*47(-)

Здесь число перед скобкой соответствует номеру теста из таблицы Берджи.

Аналогичная процедура осуществляется последовательно для каждой из остальных 114 микроорганизмов изучаемого семейства).

Идентификация микроорганизмов семейства энтеробактерий осуществляется следующим образом.

Проводят 10 тестов по таблице Берджи. Если в строке результатов тестирования встречаются тест-комплексы преимущественно одного или только одного микроорганизма, идентификация считается законченной. Во многих случаях выполнение 1-ого этапа позволяет надёжно идентифицировать конкретный микроорганизм.

Если в строке результатов тестирования встречаются тест-комплексы различных микроорганизмов, проводят дополнительно 2-3 теста и повторяют процедуру идентификации вновь и так далее до тех пор, пока число тест-комплексов «голосующих» за какой-либо микроорганизм, не превысит суммарное количество тест-комплексов «голосующих» за все другие микроорганизмы.

Вероятностный характер идентификации определяется, прежде всего, неоднозначностью тестов - из-за наличия различных штаммов одного и того же микроорганизма один и тот же тест в разных случаях может принимать значение как «-» так и «+», и уже потом близостью свойств некоторых групп бактерий внутри изучаемого семейства.

Для увеличения точности идентификации используется избыточное количество тест-комплексов, специфичных для конкретного микроорганизма. В случае если какой-либо тест, имеющий преимущественное для данного микроорганизма значение «+», будет оценен как «-», это приведёт к исчезновению всех специфичных для него тест-комплексов, в которые входит «ошибочный» тест, и к появлению в описании некоторого количества тест-комплексов других бактерий.

Поскольку вероятность появления «ложной» оценки конкретного теста мала (максимум 10%), то за счет использования избыточного количества тест-комплексов (во многие из которых «провокационный» тест не входит) обеспечивается надёжность идентификации.

Экспериментальная проверка эффективности идентификации микроорганизмов семейства энтеробактерий с помощью специфичных для каждой бактерии тест-комплексов подтвердила её высокую точность (из бактерий правильно было идентифицировано 92 %), экспрессность и простоту реализации.

Выводы

1. Предлагается новый подход к идентификации микроорганизмов, основанный на выделении для каждого семейства, рода, вида и т.п. специфических для каждой бактерии тест - комплексов.

2. Использование этого подхода позволяет существенно повысить надёжность идентификации микроорганизмов и значительно сократить затраты времени и средств на её проведение.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА РАННИМ ВЫЯВЛЕНИЕМ БОЛЬНЫХ ТУБЕРКУЛЕЗОМ И ИММУНОПРОФИЛАКТИКОЙ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ**

*Л.А. Клещар, Т.Д. Шарпова, Г.М. Попова, А.Р. Ахундов, И.П. Колесникова, В.В. Якубовский, Е.Г. Демьяненко*  
Харьковская городская санитарно-эпидемиологическая станция; санитарно-эпидемиологическая станция  
Коминтерновского района г. Харькова; Харьковский государственный медицинский университет; ЧФ  
«Энигма-Софт»; Харьковская городская поликлиника № 11, Украина

На сегодня туберкулез в Украине является самым распространенным инфекционным заболеванием, приводящим к наибольшему числу смертельных случаев от инфекционной патологии. С целью координации проведения противотуберкулезных мероприятий и контроля распространения в стране эпидемии туберкулеза была принята Национальная программа борьбы с заболеваемостью туберкулезом на 2002-2005 гг. Сложившаяся в последние годы неблагоприятная эпидемиологическая ситуация по туберкулезу обуславливает необходимость оптимизации системы эпидемиологического надзора за данной инфекцией, что возможно лишь при использовании современных компьютерных технологий. Еще одним

важным приоритетным направлением деятельности здравоохранения Украины является программа иммунопрофилактики населения, интенсификация развития которой также требует внедрения новых компьютерных технологий.

Нами в 2002-2003 гг. разработано и апробировано программное обеспечение автоматизированной системы учета и обработки данных флюорографических обследований и иммунопрофилактики взрослого населения «FluVac-D».

Все формы ввода данной программы, выходные отчетные документы, аналитические таблицы соответствуют действующим приказам МЗ Украины.

Программа отработана на базе городской поликлиники № 11 г. Харькова на фактических данных: переписи населения, результатов флюорообследования (ф. 052-у), дообследования флюоропатологии, результатов лабораторного исследования мокроты.

Компьютерная программа «FluVac-D» обеспечивает:

- автоматизированный учет населения в целом по лечебно-профилактическому учреждению, по отделениям, по участкам, что позволяет руководству ЛПУ вести учет населения на всех уровнях, начиная с участка, значительно экономит время при работе с данными переписи;
- возможность контролировать правильность планирования контингентов, которые подлежат флюорографическому обследованию, своевременность охвата флюорообследования, своевременность и полноту дообследования флюоропатологии;
- стандартизированный подход к оценке клинично-рентгенологических диагнозов;
- своевременное принятие управленческих решений по конкретной ситуации;
- экономии рабочего времени персонала за счет уменьшения рутинной ручной работы, которая выполняется в настоящее время в обычном режиме при ведении картотеки флюорообследований.

Программное обеспечение по блоку профилактических прививок создано для автоматизированного ведения учетно-отчетной документации по иммунопрофилактике, планирования профилактических прививок (против дифтерии, столбняка, вирусного гепатита В, кори, эпидемического паротита и краснухи), планирования и автоматизированного подбора схем экстренной профилактики столбняка (в зависимости от прививочного анамнеза и результатов исследования уровня напряженности противостолбнячного иммунитета), ускоренного анализа и мониторинга основных показателей иммунопрофилактики взрослого населения, для обоснования административных решений в отношении управляемых инфекций.

В настоящее время программа «FluVac-D» установлена и внедрена в практическую работу в 15 поликлиниках г. Харькова, где были созданы автоматизированные рабочие места, оборудованные современными компьютерами, подготовлены квалифицированные специалисты.

В будущем возможно объединение программы «FluVac-D» с программой эпидемиологического надзора за инфекционной заболеваемостью «Epidinf», которая используется в работе санитарно-эпидемиологической службы г. Харькова с 1998 г. В перспективе планируется создание единой компьютерной сети между всеми ЛПУ города, противотуберкулезными диспансерами и городским управлением здравоохранения.

По нашему мнению, ключом к успешному внедрению новых информационных технологий является готовность руководителя лечебно-профилактического учреждения к принятию их взамен трудоемких ручных работ.

## **РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: ИНТЕГРАЦИЯ В ЭЛЕКТРОННУЮ ИСТОРИЮ БОЛЕЗНИ И ДИСТАНЦИОННОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ**

*Б.А. Кобринский, А.В. Гаврилов*

Московский НИИ педиатрии и детской хирургии;

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Альда Универсал, Россия

Современная диагностика заболеваний практически невозможна без получения данных разнообразных радиологических исследований. В то же время их анализ и сравнение, в том числе в динамике, вызывает серьезные трудности, усугубляющиеся проведением части из них в различных медицинских учреждениях. Принципиально новым решением последнего времени является автоматизация службы лучевой диагностики на основе использования разработанных Альда Универсал рабочих станций серии MultiVox, которые обеспечивают:

- одновременный многооконный просмотр на экране компьютера изображений одного пациента, полученных на диагностических приборах различной модальности (например, КТ, МР, рентген, ангиография, УЗИ), что позволяет учитывать при постановке диагноза разную по физической природе информацию;
- просмотр изображений из базы данных (БД), полученных в разные моменты времени на одной или на разных модальностях с целью анализа динамики развития заболевания и хода лечения;
- измерение геометрических и яркостных параметров изображений с учетом специальных, характеристик, свойственных различным модальностям (для изображений, полученных в стандарте DICOM для КТ – плотность по шкале Хаунсфилда, для МРТ – параметры релаксации МР-изображений);
- измерение физиологических параметров, таких как перфузия тканей, степень стенозирования сосудов, параметров работы сердца при ангиографических и эхокардиографических исследованиях, обработка изображений с использованием математических методов;

Проведение телеконсультаций и телеконференций врачей позволяет повысить эффективность получаемых результатов путем совместного обсуждения изображений лечащими врачами и специалистами по ультразвуковой диагностике, при необходимости запросить мнение высоко квалифициро-



ванных специалистов в узкой проблемной области и в интерактивном режиме проанализировать наблюдаемые всеми участниками консилиума на экране дисплея изображения. Возможность нанесения цветных меток поверх изображений дает возможность каждому участнику точно локализовать область его интересов и получить исчерпывающие ответы по всему спектру вопросов, наблюдая пометки специалиста (консультанта). Шаблоны протоколов и заключений по обследованиям в соответствии с модальностями. По каждой модальности своя группа протоколов. Шаблоны обеспечивают возможность редактирования текста в процессе составления и включение в текст необходимых изображений. Такой подход резко повышает информативность электронной истории болезни (ЭИБ).

Реализованные в данной радиологической информационной системе компьютерные методы обработки, анализа и визуализации медицинских изображений направлены на объективизацию исследований и помощь врачу-клиницисту в анализе исследуемых структур. Характеристиками, вычисляемыми на изображениях, являются – описание форм областей, характеристики текстур, характеристики границ областей, определение функциональных характеристик тканей по изображениям.

Следующим уровнем абстракции является выделение на изображениях, на основе полученных характеристик, областей с одинаковыми их значениями и последующее построение 2D и 3D анатомических моделей исследуемых структур. Анатомические модели, формируемые средствами компьютерной графики представляют внешний вид интересующих врача объектов, будь-то органы или структуры, их форму, локализацию и пространственные взаимоотношения, выделенные нормальные и аномальные области, характеристики их функционального состояния.

Важным аспектом интегрального подхода является возможность осуществления поиска в БД не только по изображениям, но и по другой клинической информации – результатам функциональных и лабораторных исследований, клиническим данным и пр. Это отвечает клиническому подходу, привычному для лечащих врачей.

Одновременно база клинических данных является основой для последующего системного анализа состояния больного и, в определенной степени, прогнозирования динамики течения болезни. В исследовательском плане это может способствовать выявлению причинно-следственных связей различных изменений в состоянии здоровья пациента. В прикладном плане БД служит для статистической обработки результатов деятельности лучевой службы и всего учреждения в целом.

Таким образом, интегрированная история болезни – это собственно клинические данные пациента (анамнез и результаты объективного обследования), результаты лучевой и функциональной диагностики, лабораторных исследований, доступные не только в виде заключений, но в исходном виде для всех участников лечебного процесса, имеющих доступ к единой (или распределенной) базе данных.

Остановимся несколько подробнее на организации системы телерадиационных (ТР) консультаций, являющихся автономным вариантом в общей структуре телеконсультирования. Специально разработанное программное обеспечение позволяет проводить ТР консультации в реальном масштабе времени при обмене полномасштабными изображениями. В помощь врачу на сервере телеконсультаций обеспечивается ведение словарей и другой справочной информации. Там же, в целях конфиденциальности и защиты информации осуществляется аутентификация пользователей, протоколирование результатов телесансов.

Накопление в базе данных первичных результатов радиологических исследований в полном объеме обеспечивает поиск похожих случаев и их систематизацию, что особенно важно в отношении обнаружения повторяющихся нетипичных вариантов, которые впоследствии могут оказаться новыми неизвестными формами заболеваний. Такой подход реализуется в мире для идентификации новых, не описанных ранее, врожденных пороков развития. И последующее объединение интегрированных ЭИБ разных учреждений с интерактивным обсуждением наблюдаемых случаев, будет способствовать проведению такой классифицирующей деятельности, в том числе приверженцами различных научных школ.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВРС ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА КЛИМАДИНОН ПРИ ЛЕЧЕНИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ЖЕНЩИН В МЕНОПАУЗЕ**

*О.Н. Ковалева, Н.И. Питецкая*

Харьковский государственный медицинский университет

Изучение артериальной гипертензии (АГ) у женщин в менопаузе в настоящее время актуально. Возникающая в этот период гипопострогенемия является высоким фактором риска развития сердечно-сосудистых катастроф.

Цель нашего исследования – оценка эффективности терапии АГ у женщин в менопаузе с применением препарата Климадинон (Бионорика АГ, Германия), используя технологию вариабельности сердечного ритма (ВСР).

Нами обследовано 14 женщин в возрасте от 39 до 57 лет. Критериями включения в исследование явилось наличие у женщин АГ и признаков климактерического синдрома (КС), характеризующегося нейровегетативными и психоэмоциональными нарушениями. Всем обследованным женщинам, наряду с базисной терапией назначали препарат Климадинон по 30 капель 2 раза в сутки (утром и вечером). Лечение проводилось в течение 4 недель. Климадинон обладает эстрогеноподобным действием за счет способности связываться с эстрогеноподобными рецепторами и является фитоСЭРМом (селективным модулятором эстрогеновых рецепторов).

Для оценки вегетативной регуляции кровообращения проводилось исследование ВСР в покое, согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов и Североамериканского общества электрофизиологии и электрокардиостимуляции (1996г.), с использованием системы компьютерной элект-

трокардиографии Cardiolab 2000 (ХАИ-МЕДИКА, Украина). Проведен анализ 5-минутных фрагментов ЭКГ-записи в покое с оценкой общепринятых статистических и частотных характеристик, отражающих соответственно общую ВСР и симпато-вагальный баланс. Также изучались их динамические изменения на фоне терапии препаратом Климадинон.

В результате лечения увеличилась общая мощность нейрогуморальной регуляции кровообращения. Об этом свидетельствует увеличение спектрального показателя SDNN ( $23,8 \pm 3,5$  мс до лечения и  $28,2 \pm 3,1$  мс после лечения,  $p < 0,05$ ) и спектрального показателя TP ( $619 \pm 144$  мс<sup>2</sup> до лечения и  $892 \pm 158$  мс<sup>2</sup> после лечения,  $p < 0,05$ ). Увеличение общей мощности происходит преимущественно за счет роста парасимпатических влияний на сердечный ритм, что подтверждается ростом статистического показателя RMSSD ( $13,3 \pm 1,1$  мс до лечения и  $14,1 \pm 1,2$  мс после лечения,  $p < 0,05$ ) и мощности высокочастотного диапазона спектра HF ( $92 \pm 15$  мс<sup>2</sup> до лечения и  $148 \pm 21$  мс<sup>2</sup> после лечения,  $p < 0,05$ ). Наряду с этим свой вклад в особенности регуляции вносит увеличение мощности диапазона низких частот LF ( $195 \pm 61$  мс<sup>2</sup> до лечения и  $208 \pm 65$  мс<sup>2</sup> после лечения,  $p > 0,05$ ).

Таким образом, увеличение variability сердечного ритма и общей мощности нейрогуморальной регуляции кровообращения, а также благоприятное воздействие на психологический статус в результате лечения Климадиноном женщин с артериальной гипертензией и климактерическим синдромом, свидетельствует о модулирующем влиянии этого препарата на баланс симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Поэтому препарат Климадинон (Бионорика АГ, Германия) можно рекомендовать для первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний у женщин с климактерическим синдромом и как дополнительное лечебное средство для женщин с климактерическим синдромом и уже имеющейся артериальной гипертензией.

## ЗАВИСИТ ЛИ СНИЖЕНИЕ ОБЩЕЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ В ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ПРОБЕ ОТ БАЗАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ КОРТИЗОЛА В ПЛАЗМЕ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ?

*О.Н. Ковалева, А.А. Янкевич, Ю.И. Латогуз*

Харьковский государственный медицинский университет

Изучение variability сердечного ритма (ВСР) в активном тилт-тесте (АТТ) применяется для оценки адаптационных резервов системы кровообращения в условиях физиологического стресса связанного с переменной положения тела в пространстве. По-видимому, общебиологические пассивная (пораженческая) и активная (защитная) реакции на стресс могут отражаться на общем уровне нейрогуморальной регуляции кровообращения. При этом, на основании теоретических предпосылок снижение мощности нейрогуморальной регуляции при АТТ можно рассматривать как пассивную, а увеличение мощности регуляции как активную адаптационную реакцию. Однако, физиологический смысл изменений спектральных показателей ВСР, в частности, общей мощности спектра (TP) и связь этих изменений с гормональным обеспечением биологической адаптации остаются малоизученными.

Цель: исследование концентрации кортизола в плазме крови у пациентов с артериальной гипертензией (АГ) в зависимости от типа изменения (повышение или снижение) общей мощности спектра ВСР при АТТ.

Материал и методы: 73 пациента в возрасте от 30 до 65 лет с эссенциальной АГ I-II степени без признаков выраженной сердечной недостаточности (при эхокардиографии фракция выброса не ниже 50%) и без сопутствующих заболеваний способных повлиять на параметры ВСР. Контрольную группу составили 14 практически здоровых лиц. Забор крови для определения кортизола в плазме крови проводился натощак в период между 9 и 10 ч утра. Определение концентрации кортизола осуществлялось иммуноферментным методом. Исследование ВСР проводилось по стандартному протоколу (Европейское общество кардиологии и Североамериканское общество кардиостимуляции и электрофизиологии, 1996г.) с использованием системы компьютерной кардиографии Cardiolab 2000. Анализ подвергались 5-минутные фрагменты ЭКГ-записи в покое и при АТТ. Данные представлены в виде средних значений и стандартной ошибки среднего.

Результаты: в зависимости от типа изменения показателя TP пациенты были разделены на группы. В 1-ю вошли 40 лиц со снижением TP при АТТ по сравнению с состоянием покоя, во 2-ю – 33 пациента с увеличением TP. Соотношение встречаемости типов реакции TP на АТТ в группе контроля (снижение у 8, а повышение TP у 6 лиц) достоверно не отличалось от данных полученных у пациентов с АГ ( $\chi^2=0,02$ ,  $p=0,89$ ). В общей группе пациентов концентрация кортизола в плазме крови у женщин достоверно превышала таковую у мужчин ( $514 \pm 24$  против  $264 \pm 34$  нмоль/л,  $p < 0,001$ ), при этом не превышая физиологическую норму. Учитывая наличие половых различий в уровне кортизола было проведено дополнительное выделение диагностических подгрупп: 1М – мужчины ( $n=11$ ) со снижением TP, 1Ж – женщины ( $n=28$ ) со снижением TP, 2М – мужчины ( $n=14$ ) с увеличением TP и 2Ж – женщины ( $n=19$ ) с увеличением TP. Среди здоровых лиц выделение подгрупп не проводилось из-за малочисленности контрольной группы. Концентрация кортизола в группе 1Ж была достоверно ниже, чем в группе 2Ж ( $482 \pm 27$  против  $552 \pm 50$  нмоль/л,  $p < 0,05$ ), а уровень кортизола в группе 1М был ниже, чем в группе 2М ( $233 \pm 21$  против  $304 \pm 66$  нмоль/л,  $p < 0,05$ ). Кроме обнаруженных отличий в базальной концентрации кортизола, снижение TP при АТТ ассоциировалось с большими значениями показателя TP в состоянии покоя ( $1587 \pm 216$  мс<sup>2</sup> в группе 1Ж и  $1249 \pm 327$  мс<sup>2</sup> в группе 1М против  $834 \pm 335$  мс<sup>2</sup> в группе 2Ж и  $695 \pm 121$  мс<sup>2</sup> в группе 2Ж соответственно,  $p < 0,05$ ). При этом известно, что величина показателя TP в покое, в свою очередь, тесно связана с возрастом пациентов и наличием избыточного веса, которые могут оказывать влияние на гормональный баланс в организме. Несмотря на то, что исследо-

вання проводилося у пацієнтів с АГ, достовірних различий в уровне артеріального давления у пацієнтів в зависимости от типа реакции ТР на АТТ не выявлено.

Выводы: у пацієнтів со снижением общей мощности нейрогуморальной регуляции в активном тилт-тесте (пассивная реакция) базальная концентрация кортизола в плазме крови превышает таковую у пацієнтів с увеличением мощности регуляции (активная реакция). Таким образом, характер адаптации кровообращения к физиологическому стрессу у пацієнтів с АГ может быть связан с исходным гормональным статусом.

## ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ МЕДИЧНОЇ КАРТКИ В РЕАБІЛІТАЦІЇ

*В.І. Козявкін, В.О. Качмар, О.О. Качмар*

Міжнародна клініка відновного лікування, Трускавець

В Міжнародній клініці відновного лікування функціонує єдина медична інформаційна система, яка враховує всі потреби та технологічні особливості лікування за системою інтенсивної нейрофізіологічної реабілітації, відомої також під назвою Методика Козявкіна. З часу першого впровадження в 1991 році інформаційна система постійно розвивається та вдосконалюється.

Основним компонентом зберігання даних пацієнтів в інформаційній системі є електронна медична картка, в якій накопичується вся інформація: дані лікарського огляду, антропометричні виміри, дані відео-контролю, щоденник динамічного спостереження стану пацієнта, виписки та результати обстежень інших клінік, мультимедійні дані (рентгенограми, проби письма, фото), та інші важливі дані про кожного пацієнта. При цьому основна медична інформація – дані лікарського огляду та результати лікування вводяться в електронну картку згідно спеціально розробленої уніфікованої медичної термінології, яка організована у деревоподібні шаблони огляду. Розробка термінології була обов'язковою передумовою успішного впровадження електронної картки пацієнта. Вона необхідна для того, щоб всі спеціалісти, які користуються записами в електронній історії хвороби мали спільну, зрозумілу для всіх мову. У своїй роботі ми використали досвід стандартизації медичної інформації, зокрема розроблену в США Уніфіковану систему медичної мови UMLS і систематизовану номенклатуру медичних термінів SNOMED.

На жаль на Україні розробка уніфікованої медичної термінології українською мовою, придатної до застосування в комп'ютерних інформаційних системах знаходиться в зародковому стані. Нашими експертами медиками була розроблена спеціалізована термінологія огляду пацієнтів з органічними ураженнями нервової системи. Вона організована у ієрархічне дерево, яке нараховує понад 2,5 тис. вузлів, і становить основу наших шаблонів огляду пацієнтів. Шаблони огляду задають рекомендовану послідовність проведення лікарського огляду пацієнта, пропонуючи можливі варіанти відповідей. При цьому не потрібно набирати вручну текст, а лише вибирати потрібні відповіді з варіантів, запропонованих програмою. Це дає можливість швидко та ефективно вводити дані дотримуючись необхідної послідовності. Крім заздалегідь визначених відповідей на конкретні питання в шаблон огляду входять елементи для введення довільного тексту та числових значень. В кінці огляду формується відповідний звітний документ. Іншою важливою перевагою електронної картки пацієнта у поєднанні зі стандартизованою термінологією є можливість автоматичного генерування різноманітних вихідних документів. В нашій інформаційній системі автоматично готуються виписки з історії хвороби у вигляді зв'язного, відповідного до проведеного огляду тексту, з вірно розставленими знаками пунктуації і без зайвих повторень. Виписка може бути сформована різними мовами, причому для кожної мови є своя схема, що враховує її особливості. В даний момент програма готує виписки чотирма мовами – українською, російською, англійською та німецькою. Фактично підсистема створення виписок є невеликою експертною системою, яка на основі математичних та логічних операцій формує з елементів дерева огляду текст виписки.

Інформаційна система дає можливість статистично обробляти всю накопичену інформацію. Для оперативного аналізу даних розроблено механізм стандартного статистичного аналізу, який, відповідно до потреб реабілітаційної установи та згідно вимог та стандартів системи охорони здоров'я, готує стандартні статистичні звіти діяльності медичного закладу. Для нестандартного аналізу та поглибленого наукового пошуку розроблено спеціальний генератор нестандартних запитів. Він дозволяє отримати вибірки даних, які задовольняють умовам, що формує користувач у вигляді питання українською мовою. Причому питання можуть стосуватися як змін у стані здоров'я пацієнтів, так і будь-якої іншої інформації, яка міститься в базі даних. Важливою запорукою успішного функціонування інформаційної системи є контроль і моніторинг процесу введення даних. З цієї метою нами розроблений ряд інструментів спрямованих на оперативний аналіз повноти та вчасності введення даних в медичну картку хворого. Спеціальні моніторингові таблиці оперативно інформують адміністративний персонал і вказують на відсутність чи недостатню повноту записів у відповідних графах та розділах електронної бази даних. При цьому кожен запис в медичну карту має своє авторство. Для забезпечення необхідного захисту накопленої інформації та дотримання принципів конфіденційності, функціонує система авторизації доступу. Високий рівень захисту інформації, котра знаходиться в комплексі, забезпечується різними рівнями пріоритету користувачів, веденням протоколу роботи комплексу, систематичним резервним копіюванням бази даних.

Таким чином, багаторічний досвід застосування електронної медичної картки пацієнта, як частини єдиної інформаційної системи, вказує на її беззаперечні переваги перед паперовим документообігом. Її застосування дає можливість суттєво удосконалити діагностичний та лікувальний процес, підвищити якість ведення медичної документації, автоматизувати рутинну роботу та відкриває принципові нові можливості оперативного аналізу усієї інформації.

## ПОДСИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ МЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ ПОЛИТРАВМ

*М.М. Колендовская*

Харьковский Национальный Университет Радиоэлектроники

Подсистема принятия решения медицинской системы информационно-аналитического обеспечения (МИС "Политравма") имеет смешанный тип т.к. процесс мониторинга состояния физиологических систем пациентов с политравмой включает в себя задачи: мониторинга, прогнозирования и поддержки принятия врачебных решений. Т.к. последняя задача является основной блок интеллектуализации МИС "Политравма" получил название подсистемы поддержки принятия решений (ПППР).

В совокупности с информационной подсистемой основные функции ПППР: анализ данных; распознавание и обработка информации; обучение и накопление знаний.

Исходя из области применения системы можно сказать, что лица принимающие решение в этой системе делятся на две категории: врач-исследователь и врач-клиницист. Поэтому выделяются следующие классы принятия врачебных решений рис. 1.

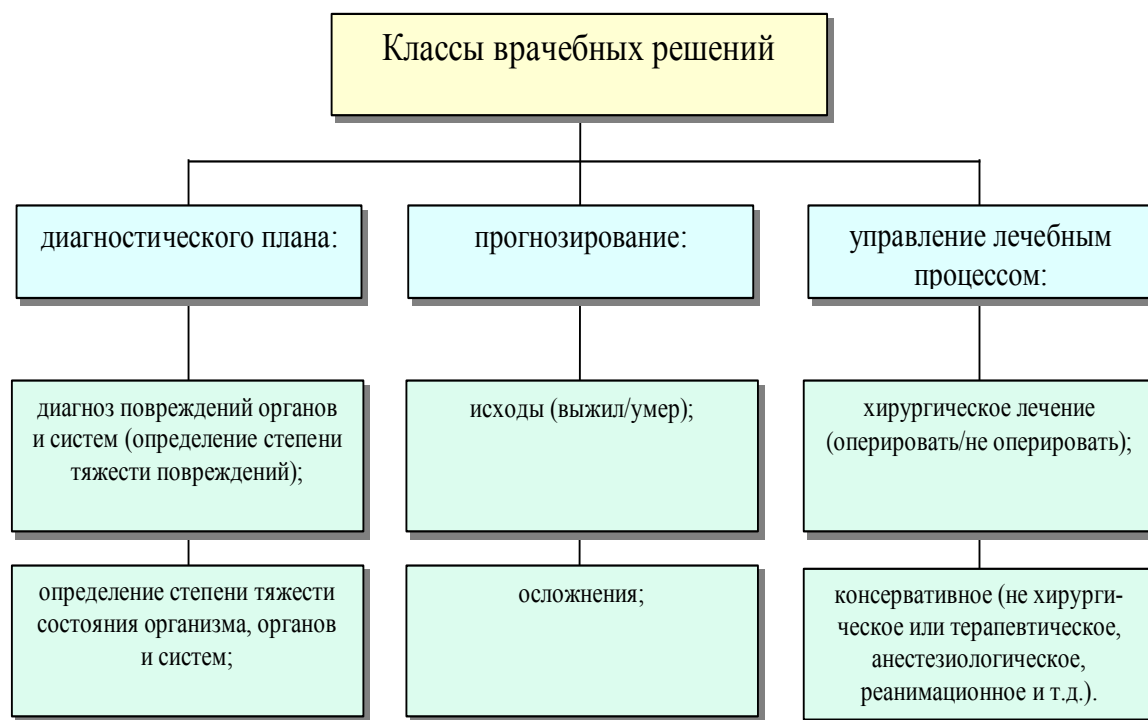


Рис. 1. Классы принятия врачебных решений

Структура подсистемы поддержки принятия решения представлена на рис. 2. Информационной базой для подсистемы принятия врачебных решений является *информационная подсистема*, которая содержит информационные массивы, на основании которых система и врач-исследователь или врач-клиницист принимает врачебное решение.

*Аппарат ввода/вывода информации* преобразует входную информацию в удобную для дальнейшей обработки форму и наоборот преобразует уже обработанную информацию или полученную прямо от подсистемы поддержки принятия решений в форму удобную для пользователей (пример: приложение Б, рис. Б.25 – рис. Б.29, приложение В).

*Модуль обработки информации* проводит анализ данных и поддерживает процесс мониторинга состояния физиологических систем пациентов с политравмой. Рассмотрим этот процесс подробнее. Он включает в себя:

1. оценку степени тяжести повреждений пациентов;
2. классификацию физиологических параметров по отношению к физиологическим системам;
3. классификацию физиологических параметров по отношению к поврежденным АФО (органам);

Оценка степени тяжести *включает шкалу отклонений физиологических параметров и комплекс вероятности исхода лечения пациента (выжил/умер)*. Для этих целей необходимо классифицировать физиологические параметры по отношению к поврежденным АФО (органам) для решения этих задач используются комплекс обработки данных, который заключается в использовании табличного метода динамического мониторинга контролируемых показателей пациента и нейронных сетей.

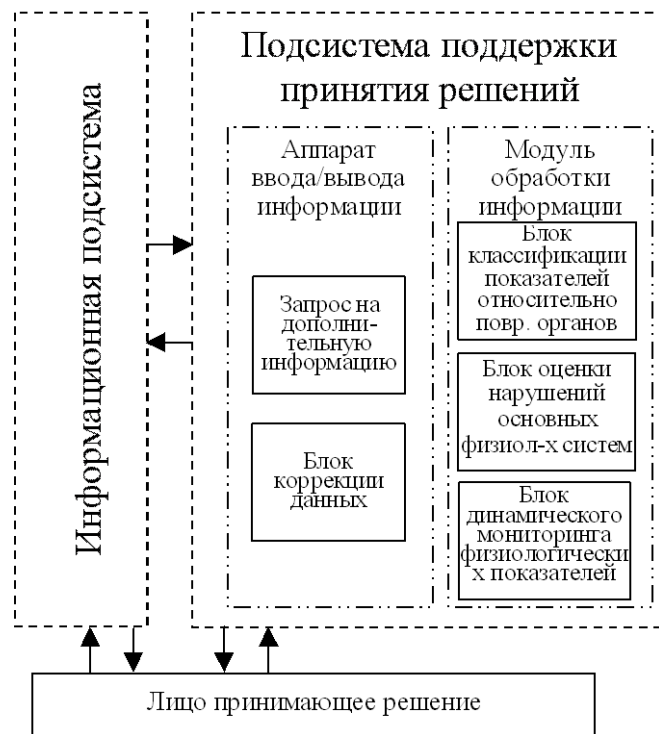


Рис. 2. Структурная схема подсистемы поддержки принятия решения и информационной подсистемы

## БАЗА ДАННЫХ МЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ ПОЛИТРАВМ

М.М. Колендовска, А.В. Карелин, Т.В. Костюк

Харьковский национальный технический университет радиоэлектроники

В настоящее время база данных – это основа любых информационных услуг. Они рассматриваются как организованная совокупность однородных записей в машиночитаемой форме. Другими словами под базой данных понимают хранилище структурированных данных, при этом данные должны быть непротиворечивы, минимально избыточны и целостны.

Разработанная база данных МИС "Политравма" представляет собой совокупность средств, позволяющих манипулировать этими данными.

При разработке и проектировании БД учитывались следующие требования:

- удовлетворение актуальным информационным потребностям (получаемая информация по структуре и содержанию должна соответствовать решаемым клиническим и научным задачам);
- уникальное представление кодированного диагноза пациентов с политравмами;
- гибкость и открытость (база данных должна легко расширяться и изменяться при реорганизации и расширении предметной области, а так же при изменении программной и аппаратной среды);
- обеспечение целостности данных (поддержка правильности данных в любой момент времени);
- способность к взаимодействию с другими системами и программными продуктами (например, обработка данных с использованием статистических и математических пакетов, использование материалов для создания и обработки в отчетах о научной работе).

*Физическая модель базы данных* является реляционной, т.е. объекты и взаимосвязи между ними представляются с помощью таблиц, как это показано на схеме данных. Взаимосвязи – рассматриваются в качестве объектов. Каждая таблица БД представляется как совокупность строк и столбцов, где строки соответствуют экземпляру объекта, конкретному событию или явлению, а столбцы – атрибутам (признакам, характеристикам, параметрам) объекта, а также событиям и явлениям.

Система адаптирована к работе с программными продуктами работающими в среде Windows. Т.е. обработка данных с использованием статистических и математических пакетов не вызывает затруднений.

Основное отличие БД МИС "Политравма" от большого количества разработанных ранее медицинских баз данных заключается в методе *представления диагноза*. В стандартизированной истории болезни диагноз представляется в описательном виде. При выполнении научно-исследовательских работ по исследованию политравм часто возникает потребность в запросе на выборку пациентов с нарушениями отдельной анатомо-функциональной области (нескольких областей) или органа (групп органов). Это обосновывает актуальность задачи представления клинического диагноза политравм в более систематизированной и структурированной форме. Основой для этого служит логическая модель МИС "Политравма", которая опирается на классификатор политравм. Основным смыслом этого классификатора следующий: организм человека делится на восемь основных анатомо-функциональных областей каждой АФО присваивается свой код. Каждая анатомо-функциональная область содержит группу ор-

ганов, которые тоже кодируются в зависимости от принадлежности АФО. Нарушение АФО характеризуется повреждениями по отношению к кожным покровам, а органа - характером его повреждений. кодированный диагноз в виде записи. Эта форма записи диагноза более компактна по сравнению с записью клинического диагноза, однако, при ее использовании оставались трудности с организацией выборки для научно-исследовательских работ.

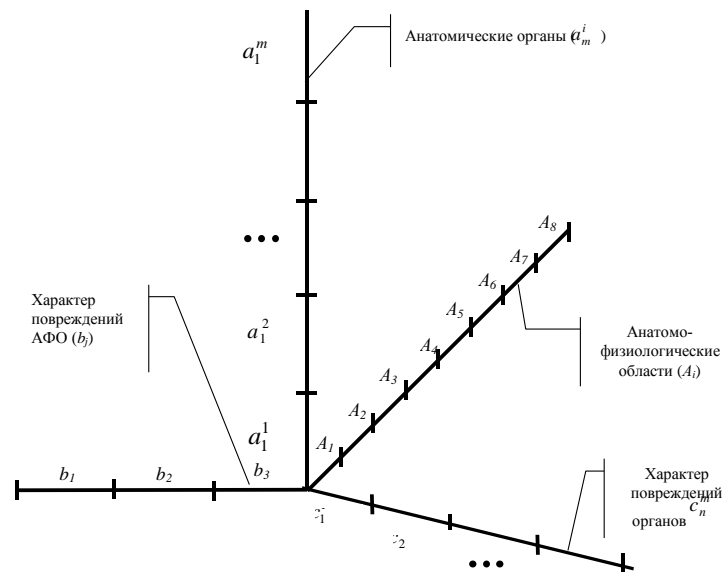


Рис. Графическое представление кодированного диагноза

В базе данных такое представление кодированного диагноза реализовано следующим образом:

1. запись кодированного диагноза в БД производится в двух связанных таблицах;
2. одна таблица содержит поля анатомо-функциональных областей (каждая из которых является отдельным полем), а значения которые вносятся в эти поля – повреждения по отношению к кожным покровам;
3. другая таблица содержит поля органов (каждый орган – отдельное поле), а значение – характер его повреждений;
4. для удобства ввода данных таблицы объединяются по ключевому полю "Код пациента". Ввод данных осуществляется с помощью формы "Код диагноза".

Такой метод представления диагноза пациента с политравмой структурирует признаковое пространство и можно сказать, что создает своеобразный "компьютерный образ" политравмы. Это обеспечивает возможность выборки по любой АФО или их сочетанию, а также по любому органу АФО или их сочетанию. Позволяет проводить сортировку по характеру повреждений органов или АФО. Этот метод позволяет улучшить обработку медицинской информации при исследованиях политравм, что даст возможность врачам улучшить в дальнейшем методы и методики лечения пациентов с политравмами.

## РОЛЬ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ

С.Н. Корнилова, Ю.М. Григоренко, Ю.А. Прокопчук  
Управление здравоохранения Днепропетровской облгосадминистрации  
Днепропетровский областной диагностический центр

В системе управления здравоохранением региональный уровень занимает свое особое место. Именно здесь происходит преобразование глобальных целей государственного уровня в конкретные задачи органов и учреждений здравоохранения, и в значительной степени формируется успех их реализации. Мировая практика показала, что значительного повышения эффективности управления региональным здравоохранением можно достичь путем использования современных информационных технологий.

В Днепропетровской области накоплен значительный опыт разработки и эксплуатации медицинских информационных систем различного назначения. Некоторые разработки и в настоящее время являются передовыми не только для Украины. Вместе с тем, новые масштабные задачи требуют и нового подхода к вопросам координации работ на региональном уровне. В первую очередь это касается разработки и внедрения комплексных информационных технологий, затрагивающих функционирование всего здравоохранения региона. Примером такого комплексного решения может служить проект Региональной Информационно-Аналитической Системы (РИАС).

Внедрение РИАС позволит обеспечить:

- единую информационную базу для лечебно-профилактических учреждений, территориальных органов управления здравоохранением всех уровней;

- унификацию организационных, управленческих и финансово-экономических технологий и процессов в системе здравоохранения и страхования;
- компьютеризацию субъектов системы здравоохранения и страхования;
- оптимизацию расходов на управление в системе здравоохранения и страхования;
- создание информационной среды для профессионального общения сотрудников лечебных учреждений области;
- всестороннее информирование населения области об имеющихся ресурсах здравоохранения области;
- проведение телемедицинских консультаций ведущими клиниками и специалистами области;
- внедрение последипломного непрерывного дистанционного образования.

Первым шагом на пути проработки элементов РИАС стало внедрение (с 1995 года) полномасштабной госпитальной информационной системы (ГИС) на базе Днепропетровского областного диагностического центра (ДОДЦ). Эксплуатация ГИС ДОДЦ позволила решить следующие задачи:

- отработать основные элементы электронного документооборота в ЛПУ;
- разработать типовые модули медицинских информационных систем;
- оценить ресурсы, необходимые для внедрения и сопровождения ГИС ЛПУ;
- разработать прототипы информационно-аналитической системы (на базе статистики ДОДЦ);
- разработать технологию проведения дистанционных консультаций и соответствующее программное обеспечение;
- разработать ряд важных подсистем регионального уровня ("Кадры" в 1999г., "Паспорт ЛПУ" в 2002г. и т.д.);
- отработать схемы взаимодействия медиков с научными и учебными организациями региона в процессе разработки подсистем ГИС и РИАС.

Вторым шагом стала реализация проекта "Единое информационное пространство здравоохранения Днепропетровской области" (Приказ № 281 от 16.08.02). Единое информационное пространство (ЕИП) – это совокупность информационных ресурсов (баз, банков и хранилищ данных), технологий их ведения и использования, локальных, корпоративных и территориальных систем и сетей, функционирующих по единым принципам, обеспечивающих информационное взаимодействие заинтересованных субъектов и удовлетворение их информационных потребностей.

Согласно проекту ЕИП на базе Web-сайта ДОДЦ был создан специализированный портал, через который осуществляется доступ к информации о любом ЛПУ области. Каждому ЛПУ автоматически был создан электронный почтовый ящик на бесплатном ресурсе ukr.net. Учетное имя пользователя генерировалось на основании кода ЛПУ в государственной системе "МЕДСТАТ". В соответствии с приказом № 281 были проведены учебные занятия со специалистами ЛПУ области. В дальнейшем большинство ЛПУ самостоятельно заполнило "Электронный паспорт ЛПУ". Предполагалось, что в ЕИП войдут не только государственные, но и частные клиники. Работа в этом направлении ведется. Большую роль в реализации проекта играет Областной информационно – аналитический центр (директор – Сокульский А.А.). Опыт разработки и внедрения 1-й очереди ЕИП показал жизнеспособность предлагаемой схемы. Следовательно, подобный подход может быть рекомендован для внедрения в других регионах Украины.

Внедрение 2-й очереди ЕИП предполагает дальнейшую детализацию "Электронного паспорта ЛПУ" (до уровня отделения), что позволит решить многие коммуникационно - информационные задачи, как для органов управления, так и для населения области, в частности, будет способствовать внедрению телемедицины. Планируется и 3-я очередь ЕИП, которая должна обеспечить доступ к полной информации об ЛПУ.

В рамках РИАС разработаны детальные проекты "Реестр пролеченных больных", "Мониторинг беременных" и т.д.

В заключение необходимо заметить, что оптимизация информационно-аналитического обеспечения является хотя и важной, но только лишь предпосылкой для повышения эффективности управления. Если у руководителей не сформировано потребности в такой информации, или она не используется для принятия и оценки эффективности решений то и управленческий цикл оказывается незавершенным.

## **МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ У ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*М.Л. Кочина, А.В. Яворский, О.В. Кочин, М.И. Ковтун, В.Г. Калиманов, О.А. Павлий*  
Харьковский государственный медицинский университет

Необходимость сертификации современных программных продуктов и устройств отображения информации не только для детей, но и для профессиональных пользователей, обусловлена их значительным воздействием на функционально-анатомическое состояние зрительной системы и на весь организм. Кроме того, достаточно актуальной остается проблема профессионального отбора лиц, чья деятельность будет связана с использованием современных устройств отображения информации. Установлено, что уже через два года регулярной работы с компьютером соматическая заболеваемость пользователей возрастает с 36 % до 80%. Наиболее часто отмечаются заболевания опорно-двигательного аппарата, органа зрения, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта. Известно достаточно большое количество профессиональных заболеваний и зрительных расстройств, связанных с неблагоприятными воздействиями зрительной нагрузки.

Основным источником неблагоприятного влияния информационных технологий на здоровье пользователя являются средства отображения информации. Серьезное негативное воздействие оказывают способы предъявления информации, цвет фона и объектов, наличие мигания и мерцания, скорость смены изображения и его ча-

стей, а также эмоциональная окраска информации. Особенно разностороннее негативное воздействие работа с компьютером оказывает на центральную нервную и зрительную системы.

Пользователь ПК подвергается целому спектру физических воздействий: электромагнитного излучения видимого спектра, низких, сверхнизких и высоких частот; статического электрического и магнитного полей. При длительном пребывании за экраном дисплея организм пользователя подвергается избыточному вредному воздействию электромагнитных волн оптического (сине-фиолетового) диапазона, что приводит к снижению выработки организмом мощнейшего природного антиоксиданта мелатонина и усиливает выработку вредного гормона – пролактина, который способствует развитию патологических процессов, особенно у девочек и девушек в период полового созревания.

Работа за компьютером способна провоцировать обострение уже имеющихся неврологических заболеваний. Например, постоянное мерцание экрана монитора вызывает своеобразный резонанс в клетках головного мозга, и при склонности человека к эпилепсии электрические импульсы из этих резонирующих клеток способны распространиться на большие участки мозга и вызвать судорожный припадок. Это обусловлено тем, что постоянное восприятие информации, ее анализ, синтез и формирование требуемого ответа при большой длительности работы с компьютером, может приводить к рассогласованию деятельности возбуждающих и тормозящих нейронных систем с образованием очагов застойного возбуждения в головном мозгу. Длительное существование очагов такого возбуждения, в большинстве случаев, приводит к истощению механизмов энергетического обмена нервных клеток, что клинически проявляется формированием у пользователей разного рода астенических синдромов. Реже результатом нарушения соотношения процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе является появление гиперсинхронной электрической активности групп нервных клеток. Очаги подобной патологической активности способны к самоподдержанию, а также распространению на все большее количество нейронов, особенно под действием такой стереотипной зрительной нагрузки, какой является изображение на мониторе. Лавинообразное распространение гиперсинхронизации клинически может проявиться развитием судорожного синдрома даже у исходно здоровых пользователей и является патогенетической основой такого заболевания, как эпилепсия. У лиц, страдающих эпилепсией, работа с компьютером может вызывать утяжеление заболевания.

Значительной проблемой в настоящее время является компьютерный зрительный синдром (КЗС), развивающийся за короткое время контактов с ВДТ у большинства работающих. Пользователи (по нашим данным более 70% опрошенных) предъявляют большое количество жалоб, которые можно разделить на три основных группы – жалобы, связанные с общим утомлением, зрительным и глазным дискомфортом. Глазной дискомфорт проявляется жжением, ощущением инородного тела или песка в глазах, слезотечением и обусловлен влиянием физических факторов (например, УФ-излучения) на ткани глаз. Зрительный дискомфорт – двоение, расплывчатость изображений и др. обусловлен особенностями зрительного труда и характером изображения, формируемого на мониторе. Общее утомление обусловлено всем набором, как физических, так и эргономических воздействий на зрительную систему и весь организм пользователей.

## БАГАТОВИМІРНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АЛГОРИТМІВ ДІАГНОСТИКИ СИНДРОМІВ РЕПЕРFUЗІЇ І ПЕРОКСИДАЦІЇ СПОЖИВАННЯ У ХВОРИХ НА ІХС

С.К. Кулішов, Є.О. Воробійов

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

Метою даного дослідження була формалізація аналізу системних ефектів ішемії-реперфузії у хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС), символічно-комп'ютерне моделювання діагностики адаптаційних ішемічних і реперфузійних синдромів, в тому числі споживання, у хворих на ІХС. Дослідження системних ефектів моделюваної периферичної реперфузії шляхом компресії-декомпресії кінцівок проводилось у 42 хворих на стабільну стенокардію від напруги I-III класу 29-59 років, 37 досліджених 18-57 років без даних за ІХС контрольної групи. Стан перекисно-антиоксидантної системи визначали у 29 хворих гострим інфарктом міокарда (ГІМ) 46- 75 років основної групи і 36 практично здорових осіб 35-80 років. Стан перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) оцінювали за рівнем активних продуктів тіобарбітурової кислоти до і після інкубації еритроцитів, рівнем дієнів. Антиоксидантний захист (АОЗ) характеризували за результатами дослідження крові на активність супероксиддисмутази, рівня церулоплазміна, каталази, перекисного гемолізу еритроцитів. Статистичний аналіз включав двохвибірковий t критерій Ст'юдента для 2-х незалежних вибірок, дисперсійний аналіз (ANOVA), непараметричні методи статистики, зокрема, Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis аналіз рангів, Jonckheere-Terpstra, хі-квадрат, точний метод Фішера. Аналіз одержаних даних проводили також методом системного моделювання з використанням символічної комп'ютерної математики (за програмою Mathematica, version 4.1. for Windows Release, Wolfram Research Inc., 1988-2000; Maple 7.00, Waterloo Maple Inc., 1981-2001).

Типовим проявом синдрому реперфузії споживання є депресія центральної гемодинаміки у хворих на хронічну ІХС - зниження ударного і серцевого індексів на 15% і більше в порівнянні з вихідним рівнем після декомпресії. Депресія центральної гемодинаміки після декомпресії - це критерій діагностики гострого оглушення серця периферичною реперфузією. Математичне моделювання алгоритму діагностики останнього можна також звести до системи рівнянь:

$$M3, Y3 = M1, Y1 - 0,15 M1, Y1$$

$M4, Y4 = M1, Y1 - 0,15 M1, Y1$  (де  $M1$  – серцевий індекс,  $Y1$  - ударний індекс у вихідному стані;  $M3$  -  $CI$  і  $UI$  відразу після декомпресії;  $M4, Y4$  -  $CI$  і  $UI$  через 10 хвилин після декомпресії). Вище зазначену систему рівнянь оглушення міокарда можна виразити у вигляді символічної математики за версією комп'ютерної програми Mathematica 4.0:  $eqn = \{-1.+ m3/m1, -1.+ m4/m1, -1.+ y3/y1, -1.+ y4/y1\} /. \{m4 -> m4val, m3 -> m3val, m1 -> m1val, y4 -> y4val, y3 -> y3val, y1 -> y1val\}$  Part [% , 1] Part [%%, 2] Part



[%, 3] Part [%, 4] GreaterEqual[%, 0.15] LessEqual [%, -0.15] Greater [0.15, %, -0.15] з подальшим відповідним скринінгом хворих на ІХС з суттєвим зниженням СІ та УІ. Алгоритм діагностики представлено і за програмою Maple 7.

Зіставлення результатів клінічних, лабораторно-біохімічних, інструментальних досліджень дозволило сформулювати алгоритм діагностики синдрому пероксидації споживання у хворих ГІМ: суб'єктивні, об'єктивні, додаткові дані на користь ГІМ; поява ускладнень ГІМ і/або загострень супутніх перекисно залежних захворювань; паличкоядерний нейтрофілоз; зміни значень показників ПОЛ і АОЗ крові - підвищення рівня дієнів і церулоплазмїна крові на початковій стадії; переважне збільшення рівня дієнів або церулоплазмїна в залежності від споживання антиоксидантів або прооксидантів; зниження рівня дієнів, церулоплазмїна внаслідок споживання антиоксидантів і прооксидантів. Вище зазначений алгоритм, зокрема лабораторно-біохімічної діагностики представлено у вигляді програми на Mathematica 4.1.

Застосування символної комп'ютерної математики дозволило звести вище згадані алгоритми діагностики синдромів реперфузії і пероксидації споживання у хворих на ІХС до: представлення відображених, патогноманічних показників у вигляді функцій, аргументів, систем рівнянь; визначення послідовності рішення рівнянь, отримання результатів підрахунків; співставлення результатів підрахунків з межами норми.

Отже, математичні моделі системних ефектів реперфузії, пероксидації дозволили підвищити якість і точність діагностики патогенетичних особливостей ІХС, можливість використати їх у вигляді прикладних програм.

## ДІАГНОСТИЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ МАТЕМАТИЧНО-ІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАМ

*С.К. Кулішов, Є.О. Воробйов, О.М. Яковенко*

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава, Інститут ендокринології і обміну речовин імені В.П. Комісаренко АМН України, м. Київ

Метою дослідження була формалізація аналізу електрокардіограм, покращання якості електрофізіологічної діагностики патології серцево-судинної системи.

Спосіб математично-інформаційного аналізу електрокардіограм, запропонований і запатентований нами (Кулішов С.К., Воробйов Є.О., Яковенко О.М., Малич В.О. Спосіб математично-інформаційного аналізу електрокардіограм. Патент України №63766 А.-Бюлетень.- 2004.-№1), зводився до діагностики електрокардіографічних синдромів на підставі визначення типу, об'єму і поверхні тіл обертання комплексів PQRST – PQRST по відношенню до ізолінії, ламінарності і турбулентності інтерференційної картини цих тіл обертання, які порівнювали у хворих на серцево-судинну патологію з аналогічними даними у здорових осіб. Перетворення комплексів PQRST – PQRST в тіла їх обертання по відношенню до ізолінії проводили за допомогою сучасних програм символної комп'ютерної математики - Mathematica 4.1. зі стандартним пакетом розширення графіки, зокрема SurfaceOfRevolution; Maple 7, Matlab, Mathcad, вираховували об'єм і поверхню цих тіл обертання, потім піддавали їх інтерферометрії за допомогою програм типу Tesplot 7 для отримання інтерференційної картини з ділянками ламінарності і турбулентності, котрим надавали якісну і кількісну оцінку в порівнянні з нормою або в динаміці захворювання, на протязі лікування. Підраховування об'єму і поверхні тіл обертання комплексів PQRST – PQRST проводили і за формулами аналітичної геометрії в просторі з послідуною інтерферометрією моделі тіл обертання комплексів PQRST – PQRST.

За відхиленнями розмірів об'єму, поверхні, інтерференційної картини тіл обертання комплексів PQRST – PQRST діагностували патологічні електрокардіографічні синдроми, зокрема при збільшенні поверхні, об'єму тіл обертання зубців P, QRS – активний утруднений пролонгований процес деполяризації функціонального або органічного генезу, при збільшенні зон турбулентності – підвищену електричну нестабільність міокарда.

Кількісна оцінка ефективності тромболітичної терапії, вінцевої реперфузії, зменшення зон ушкодження, ішемії міокарда досягалась за рахунок визначення рівня зменшення об'єму тіл обертання сегменту ST, зубця T, повернення інтерференційної картини до вихідного стану.

Подібний аналіз було застосовано і до хворих з ексудативним перикардитом, у яких аналізували об'єм, поверхню тіл обертання сегментів ST і PQ, що дозволило визначитися з динамікою змін реполяризаційних процесів шлуночків, передсердь.

Аналіз електрокардіограми у хворих великовогнищевим гострим інфарктом міокарда (ГІМ) за змінами об'єму, поверхні тіл обертання комплексів QS, QrS, сегменту ST, зубця T, характеру їх інтерференційної картини, зокрема співвідношення ламінарності і турбулентності, базувались висновки щодо динаміки ГІМ.

Використання запропонованого методу в характеристиці порушень ритму, зокрема миготливої аритмії з тріпотінням передсердь, шлуночкової тахікардії, дозволяли визначитися з фрактальними механізмами re-entry, а при порушеннях провідності: блокаді ніжок пучка Гіса – з обсягом деполяризаційних і реполяризаційних процесів.

Визначення активності деполяризації і реполяризації передсердь, шлуночків підвищувала точність аналізу електрокардіограми, зокрема електричної нестабільності міокарда, порушень ритму і провідності, оцінки ефективності тромболітичної терапії, реперфузії у хворих на ГІМ, відновлення ушкодженого, ішемізованого міокарда, ступінь розповсюженості блокування імпульсу деполяризації при блокадах ніжок пучка Гіса, характер переміщення збудження шлуночків при шлуночкових екстрасистолах, при поєднанні блокад ніжок пучка Гіса з гіпертрофією шлуночків.

Збільшення точності діагностики ішемічних і реперфузійних ушкоджень міокарда, порушень ритму і провідності, ремоделювання передсердь і шлуночків в поєднанні з порушенням ритму і провідності внаслідок запальних, дистрофічних, метаболічних, атеросклеротичних уражень серця та судин. Об'єм обертання комплексів PQRST – PQRST по відношенню до ізоїнії (інтервалу від кінця зубця Т до початку зубця Р) – це виконана робота по деполяризації і реполяризації передсердь, шлуночків, це похідна їх швидкості і тривалості, відстань шляху деполяризації і реполяризації передсердь, шлуночків, результат множення амплітудних характеристик PQRST – PQRST на їх тривалість. Розмір поверхні тіл обертання комплексів (PQRST – PQRST) – це віддзеркалення фронту хвиль деполяризації і реполяризації передсердь, шлуночків. Інтерференційна картина цих тіл обертання – це характеристика ламінарності і турбулентності деполяризації і реполяризації передсердь, шлуночків.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕСТРИНСКОМ ПРОЦЕССЕ

**В.М. Леванов**

Нижегородская областная клиническая больница имени Н.А.Семашко

В настоящее время информационные технологии завоевывают всё большее признание в различных сферах здравоохранения. Компьютерная и оргтехника с высоким эффектом применяется в диагностических, лечебных, образовательных, административно - управленческих целях.

Сегодня использование информационных технологий в основном связывается с врачебной деятельностью. К ним, прежде всего, относится применение аппаратно - программных диагностических комплексов, справочных и экспертных систем, автоматизированных систем управления медицинскими учреждениями, программ статистического учёта, проведение дистанционных лекций и семинаров, наконец, использование медицинских ресурсов глобальной сети Интернет и проведение телемедицинских консультаций больных и телеконсилиумов в удалённых медицинских учреждениях.

В то же время компьютерные, телекоммуникационные, информационные технологии всё больше проникают в работу среднего медицинского персонала и, судя по сегодняшним тенденциям, имеют не менее широкие перспективы.

Уже сегодня медсёстры многих специальностей постоянно используют в своей работе компьютерную технику.

Например, в диагностических службах с конца 80 - х - начала 90 - х годов используется микропроцессорная аппаратура: электрокардиографы, автоматизированные спирографы, пневмотахографы, а в последующем - системы холтеровского мониторирования ЭКГ и артериального давления, фотоплетизмографы, лабораторные анализаторы, на которых средний медицинский персонал работает вместе с врачами, а на некоторых - самостоятельно проводит исследования, передавая врачам результаты для обработки и заключений.

В последние годы значительно возросла доля программируемой аппаратуры для наблюдения и поддержания жизненных функций больных (мониторы, аларм - системы, пульсоксиметры, аппараты для искусственной вентиляции лёгких и т.д.), также полностью или частично обслуживаемых медсёстрами.

Другой освоенной средним и младшим медицинским персоналом сферой информационных технологий является использование компьютеров при оформлении медицинской документации, обработке данных историй болезни. Так, в Нижегородской областной клинической больнице им. Н.А. Семашко с 1989 года в регистратуре консультативной поликлиники и в приёмном отделении ведётся компьютерный учёт поступающих больных, заполняется паспортная часть амбулаторных карт, статистических талонов, историй болезни, а в секторе медицинской статистики осуществляется автоматизированная обработка медицинских документов больных, завершивших лечение, с построением различных форм статистической отчётности и получением оперативных данных для администрации больницы.

В больнице начаты работы по внедрению информационных технологий в процесс управления средним медицинским персоналом. Первыми шагами в этом направлении стало создание базы данных с внесением сведений о штатах подразделений, поимённых списках медсестёр, сведений о сертификации, повышении квалификации, сроках аттестации и присвоении квалификационных категорий.

Не менее значимы перспективы использования информационных технологий для процесса повышения квалификации медсестёр. Первым этапом здесь видится внедрение программированных зачётов при проведении предаттестационного тестирования. Однако, учитывая стремительное развитие экспертных и обучающих систем по целому ряду медицинских дисциплин, можно предположить, что они станут эффективным средством интерактивного обучения различным вопросам сестринского дела, дополнят традиционные методические материалы, издаваемые в печатной форме.

В последние годы медицинские учреждения начинают получать доступ к глобальной информационной сети Интернет. Во всемирной сети существует огромное количество сведений, в том числе по различным вопросам медицины, и мы уверены, что медсёстры в недалёком будущем также получат доступ к ней по примеру организованного в области медицинского Интернет - клуба. Уже сегодня в поисковой системе «Рамблер» имеется достаточно большое количество информационных ресурсов, посвящённых или адресованных среднему медицинскому персоналу. В Интернет публикуются статьи, рефераты, обзоры по сестринскому делу, сведения о научных конференциях, методические и информационные материалы (например, описание основных требований к медсёстрам различных специальностей, общие правила по уходу за больными и т.д.)

Особо хотелось бы остановиться на перспективах, которые открывает использование телемедицины, нового научно-практического направления здравоохранения, в основе которого находится использование компьютерных и телекоммуникационных технологий для дистанционных консультаций больных и обучения медицинских работников. Интересен опыт, полученный Архангельской медицинской

академией, где с 1997 г. по информационным сетям проводятся телесеминары (в т.ч. по актуальным сестринским вопросам) с норвежским госпиталем г. Тромсе. В зарубежной практике широко практикуется создание электронных учебников, пособий, некоторые из которых размещены непосредственно в Интернет.

В Нижегородской областной клинической больнице им. Н.А. Семашко организован региональный телемедицинский центр, который проводит консультации больных в ведущих российских медицинских и научных центрах с применением сетевых технологий. Эта работа выполняется в рамках совместного проекта с Центром космической биомедицины (г. Москва), который в числе других задач ведёт подготовку врачей и среднего медицинского персонала по новой дисциплине. В подготовке материалов для электронных историй болезни в нашем центре принимают участие и медицинские сестры.

В конце 2001 г. возникла идея в рамках программы сотрудничества с московскими центрами провести курс для медсестёр областной больницы по основам медицинской информатики и телемедицины. Программа курса была разработана совместно с кафедрой экологической и экстремальной медицины факультета фундаментальной медицины Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и включает освоение теоретических и практических вопросов новой учебной дисциплины.

В феврале 2002 г. была сформирована первая группа из девяти медсестёр.

Состав участников курса в миниатюре отражал основные сферы информатизации больницы: менеджеры сестринского персонала, медсёстры диагностических служб, приёмного отделения, отделения экстренной и плановой консультативной медицинской помощи (службы санитарной авиации), консультативной поликлиники, оперативного отдела.

Курс был построен таким образом, чтобы медсёстры получили знания и навыки, необходимые в их профессиональной деятельности, а также могли бы работать в качестве помощников врачей в региональном телемедицинском центре. Программа включала теоретическую часть, практические занятия, самостоятельную работу по подготовке рефератов, электронных историй болезни, освоению сети Интернет, а также зачётные занятия, проводимые как в классической форме, так и в виде деловых игр, ситуационных задач, видеоконференций.

Во время курса были прочитаны лекции по истории, экономическим и правовым вопросам, современным проектам в области телемедицины. Медсёстры освоили аппаратуру ввода медицинской информации (сканер, видеокамеру). В областной медицинской научной библиотеке, детском телемедицинском центре, сотрудники, которых также активно участвовали в выполнении проекта, были проведены практические занятия на темы "Поисковые системы сети Интернет", "Медицинские информационные ресурсы Интернет по сестринскому делу" и другие.

Особенностями курса стало проведение части занятий с использованием технологий дистанционного обучения. По видеоконференцсвязи с Учебно-исследовательским центром космической биомедицины состоялось несколько видеолекций и телесеминаров.

В ходе курса медсёстрами были подготовлены учебные электронные истории болезни, включающие текстовую часть, визуальные изображения электрокардиограмм, рентгенограмм, спирограмм и других исследований. Истории были переданы по электронной почте в Москву и обсуждены на очередной видеоконференции в виде деловой игры. В роли консультантов выступали московские студенты - шестикурсники, изучающие телемедицину на элективном курсе МГУ им. М.В.Ломоносова, а нижегородские медсёстры - в качестве персонала телемедицинского центра, подготовившего материалы для телеконсультаций.

Накануне завершения курса была проведена научно-практическая конференция с обсуждением рефератов по телемедицине, подготовленных медсёстрами.

По итогам курса состоялся видеоэкзамен. Как и на обычном экзамене, курсанты готовились по билетам, отвечали на дополнительные вопросы.

Опыт проведённого курса был использован в последующие годы при подготовке медсестёр по медицинской информатике и телемедицине.

С 2002 - 2003 учебного года в программы всех сертификационных циклов обучения медсестёр, проводимых областным Центром повышения квалификации среднего медицинского персонала, введены 6 учебных часов по телемедицине, включающие обзорную лекцию и практическое занятие в телемедицинском центре.

Таким образом, в настоящее время началось широкое применение информационных и телемедицинских технологий в сестринском процессе, которое, на наш взгляд, имеет значительные перспективы как непосредственно в производственной деятельности, так и в обучении, повышении квалификации медсестёр, управлении средним медицинским персоналом, планировании, организации, контроле качества медицинской помощи пациентам.

## **К ВОПРОСУ СТРУКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ**

*А.М. Луганский, О.А. Гончарова*

*Национальный университет внутренних дел; Харьковская академия последипломного образования, Украина*

Структурный анализ современного использования информационных технологий (ИТ) в мире в сочетании с проецированием на реалии отечественной медицинской информатизации позволяет раскрыть нереализованные возможности, полнее и более осознанно проектировать работы в данном направлении, существенно повысить практическую отдачу от вложенных в информатизацию средств и ресурсов.

Целью работы является построение структурной модели внедрения информационных технологий в медицине.

В работе предлагается вести рассмотрение потенциальных проявлений ИТ в медицине в многовекторном пространстве системообразующих факторов. В качестве основных измерений данного пространства раскрытия потенциала ИТ нами предлагаются:

- 1) объекты информатизации;
- 2) классы информационных технологий;
- 3) сферы интересов и группы пользователей;
- 4) уровни зрелости групп пользователей.

В качестве объектов информатизации рассматривается деятельность в сфере медицины, которую для каждого медицинского учреждения можно структурировать на основную деятельность (лечебная, учебная, научная) и обслуживающую (управленческую, дополнительную) деятельность. Управленческую деятельность принято подразделять на стратегическое планирование, организационное проектирование, управление ресурсами (кадровыми, материальными, финансовыми, информационными), управление качеством, управление маркетингом.

Классы информационных технологий в современной трактовке образуют группы «ударных» ИТ:

- 1) управление коммуникациями (потоками информации);
- 2) управление знаниями (обработкой информации);
- 3) управление операциями (транзакциями).

В качестве возможных сфер интересов и групп пользователей нами рассматриваются:

- 1) личность;
- 2) функциональная роль;
- 3) автоматизированная рабочая группа;
- 4) интегрированная организация;
- 5) расширенная организация.

Такая трехмерная модель рассмотрения потенциала ИТ дает все основные накопленные современным опытом информатизации проявления. Измерение уровня зрелости групп пользователей нами предложено для адаптации потенциал ИТ к возможностям его практического использования. Нами распознается 3 уровня зрелости: 1) группы пользователей, неориентированные на ИТ; 2) группы пользователей, ориентированные на технологии; 3) группы пользователей, ориентированные на клиента. В последнем варианте применение технологий индивидуализировано к потребностям и предпочтениям каждого пользователя.

В работе с позиций предложенного аналитического инструментария дается анализ отечественной практики применения ИТ в сфере медицины и раскрывается потенциал новых перспективных направлений компьютерной медицины в Украине.

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МЕДИКАМЕНТОВ**

*С.С. Магазов*

Исторически сложившаяся система управления ресурсами медицинского учреждения давно уже не отвечает современным требованиям. Врачи современной клиники, примерно на пятьсот коек, используют в лечебном процессе номенклатуру лекарств, насчитывающую порядка тысячи наименований, что делает невозможным эффективный «бумажный» учет медикаментов. Трудоемкость складского учета в лечебном учреждении чрезвычайно высока, номенклатура и количество приобретаемых лекарственных средств, в неавтоматизированных клиниках, определяется чисто интуитивными соображениями. Следствием этого являются многочисленные перекосы в обеспечение лекарственными средствами. С одной стороны, часть лекарств приобретается в недостаточном объеме, и больные не получают всего комплекса необходимых для лечения лекарственных препаратов. Другая часть лекарств закупается в слишком большом количестве. Эти лекарства залеживаются на складе. Нередки случаи, когда они становятся непригодными к применению, в результате чего клиника несет финансовые потери.

Исследования динамики потребления медикаментов в институте нейрохирургии им Бурденко показали, что за полгода не было удовлетворено заявок на общую сумму 1,9 млн. рублей и в то же время, на складе осталось невостребованным лекарств на сумму около 4 млн. рублей.

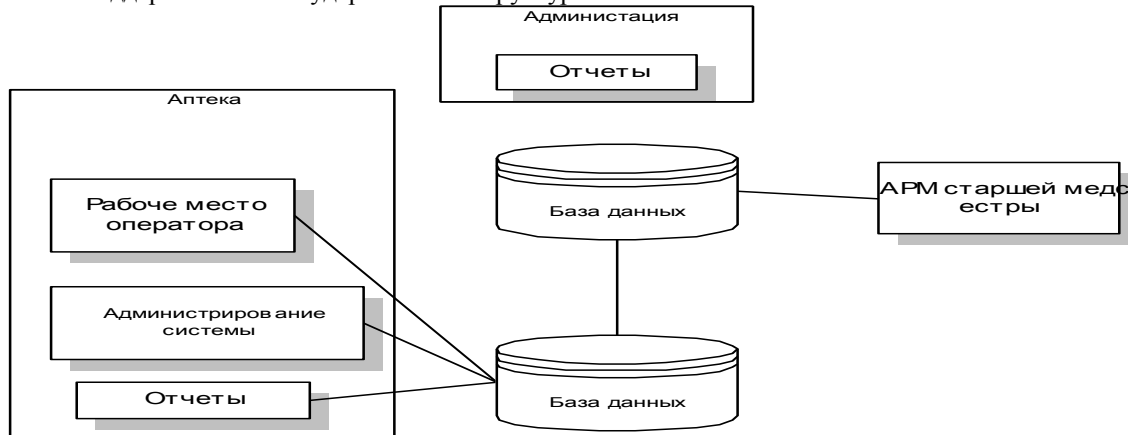
Решением данной проблемы является внедрение автоматизированной информационной системы с возможностью прогнозирования. Первой и пока единственной системой подобного рода является система распределения и назначения лекарственных средств «SApteka», которая успешно эксплуатируется в ряде крупных лечебных учреждений Москвы. Внедрение системы «SApteka» дает экономию порядка десяти процентов от затрат на медикаменты, что с лихвой окупает все затраты уже в первый год эксплуатации.

Модели прогнозирования построены на основе теории временных рядов. Используются две модели: модель с трендом  $P(t) = Trend(t) + Period(t)$  и модель без тренда  $P(t) = Period(t)$ . Тренд линейный  $Period(t)$  построен как суперпозиция гармонических функций. Прогноз выдается в графическом виде с пояснениями в доступной для работника аптеки форме. Прогноз дает хороший результат на 3 месяца вперед при условии, если накоплены данные за год.

«SApteka» может работать в рамках сетевой технологии, на локальных компьютерах не связанных в сеть и совместно с «бумажной» технологией».

Система построена по модульному принципу. Принятые решения по архитектуре системы и внутри системный стандарт позволяют независимым разработчикам наращивать функциональность системы. В системе использован классификатор лекарственных средств (ЕГК-2), что в перспективе позволит интегрировать систему в глобальные государственные информационные системы. Актуальность

ЕГК-2 поддерживается государственной структурой



**Аптека**

Модуль формирования аналитических отчетов автоматически формирует стандартную складскую отчетность, принятую в медицинских учреждениях это: отчеты о поступлениях, расходе медикаментов и баланс.

Приложение “Администратор” предназначена для настройки системы на конкретного пользователя и адаптацию системы к изменяющимся условиям эксплуатации.

Приложение “Рабочее место оператора” предназначено для ввода в базу данных накладных и требований от отделений. Приложение обеспечивает весь возможный контроль вводимой информации.

**Отделение**

АРМ старшей медицинской сестры предназначена для составления заявки отделения на лекарственные средства, перевязочные материалы и другие аптечные запасы, ведение архива заявок, а также выдает отчеты по персональному учету расходования лекарственных средств. Эта функция особенно важна в связи с проблемой страховой медицины. Приложение может работать, как в автономном режиме, так и в сетевом режиме.

## СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕДИЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

*О.Ю. Майоров<sup>1,2</sup>, Л.Б. Белов<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Інститут медичної інформатики і Телемедицини, <sup>2</sup>Харківська медична академія післядипломної освіти (Харків, Україна), <sup>3</sup>Компанія «Конус®-Медик» (Курськ, РФ)

Сьогодні в багатьох медичних установах використовують тим чи іншим способом інформаційні технології для автоматизації процесів, що вимагають оперативного одержання інформації. Звичайно всі підсистеми працюють автономно, застосована система кодування інформації не уніфікована. В одній і тій же організації використовується дублювання введення даних, тому що кожна служба використовує свої програмні продукти, своє кодування. Найбільша ефективність досягається при комплексній (системній) інформатизації лікувально-профілактичних установ (ЛПУ).

На початковому етапі основний упор робився на діагностику. У наступному – на інформатизацію медико-статистичних робіт. Однак, головними типовими недоліками були: а) з погляду апаратної побудови - відсутність персоналізації (пацієнт- ліки - ліжка); б) з погляду функціональної побудови, відсутність комплексності і гнучкості (здатності програми пристосовуватися до зовнішніх умов, що змінюються.).

Сучасний етап - перехід до комплексних інформаційних систем охорони здоров'я (ИСОЗ), що використовують персоналізовані бази даних пацієнтів і алгоритмічно зв'язані з пацієнтом різні функціональні компоненти. Повнота інформаційних потоків забезпечується комунікаційними зв'язками між ЛПУ і органами управління охороною здоров'я, а в деяких випадках і зі страховими компаніями.

Необхідність впровадження інформаційних технологій в управління охороною здоров'я обумовлюють наступні фактори: зростаючий обсяг медико-управлінської інформації; необхідність одержання всіма управлінськими ланками оперативної і достовірної інформації для прийняття обґрунтованих управлінських рішень; потреба в ефективності фінансових ресурсів. Робота з традиційної рутинної технології, не дозволяє вирішувати питання оптимізації управління охороною здоров'я і не дає можливості будувати аналітичні й експертні системи для експертизи і керування якістю лікування. Впровадження окремих фрагментів інформатизації таких, як «приймальний покій» у стаціонарі, «реєстратура» у поліклініці, «бухгалтерія» і т.п. не дає очікуваного ефекту, тому що носить обмежений характер, не дозволяє вирішувати задачі комплексного керування всією життєдіяльністю ЛПУ, не дає оперативної й економіко-статистичної інформації. Відчутний ефект може забезпечити тільки системний підхід - комплексна інформатизація діяльності всіх служб ЛПУ на базі розгалужених програмних компонентів, починаючи з нижнього рівня (стаціонар, поліклініка, диспансер), а також організація обміну в режимі on-line між учасниками верхнього рівня.

В основі проектування, створення і впровадження ИСОЗ лежать наступні основні критерії, засновані на північному міжнародному досвіді:

1. *Консервативність предметної технології.* Упровадження ИСОЗ на першому етапі не повинне

руйнувати або змінювати існуючу предметну технологію (вихідні звітні форми, операційні процедури фахівців (лікарів, медсестер, керівників) залишаються тими ж).

2. *Комплексність рішення задач - побудова по блочно-модульному принципу.* З однієї сторони інформатизація ЛПУ проводиться комплексно, тобто інформатизуються усі ланки управління і лікувально-діагностичного процесу. З іншого боку - ІСОЗ створюється по *блочно-модульному принципу*. Суть цього підходу полягає в повній функціональній завершеності кожної ланки, будь то системний, інструментальний чи прикладний модуль. Блочно-модульна структура забезпечує «живучість» системи, тобто її здатність адаптуватися до змінюючогося середовища (зміна номенклатури документопотока, алгоритмів взаємодії і т.п.), що досягається реконструкцією конкретного програмного модуля, не торкаючись сусідніх. Зміна відповідного програмного модуля забезпечується користувачем через вбудований у систему інструмент - модуль «дружнього» інтерфейсу.

3. *Багатоплатформенність.* Можливість налаштування ІСОЗ для роботи в різних інформаційних середовищах.

4. *Програмна сумісність.* Можливість підключення до ІСОЗ будь-яких прикладних модулів (комп'ютерна ЕКГ, УЗІ), різних модулів управління («аптека», «ресуратура», бухгалтерія і т.п.) без необхідності зміни ядра системи.

5. *Інформаційна безпека.* Забезпечення захисту ІСОЗ від несанкціонованого доступу через багатопланову систему паролів і схоронність інформації у випадку виходу з ладу апаратних систем. Описана Концепція, реалізована у виді модульного програмного комплексу (ПК) «С-Госпіталь®». Комплексний ПК являє собою централізовану систему збору й обробки даних і обслуговуючу лікарні, поліклініки, лабораторії й інші медичні установи. ПК «С-Госпіталь®» був розроблений під методичним керівництвом Українського інституту громадського здоров'я МОЗ України і ЦНДІ комп'ютеризації й інформатизації МОЗ РФ у рамках Української Асоціації «Комп'ютерна Медицина» на базі ПК «Артеміда®», що сертифікований Мінздравом РФ і рекомендований для широкого впровадження в систему охорони здоров'я Російської Федерації. За результатами міжнародних виставок в області інформаційних технологій ПК «Артеміда®» двічі був нагороджений золотими медалями. Новий програмний комплекс «С-Госпіталь®», створений з урахуванням специфіки вітчизняної охорони здоров'я і міжнародних стандартів ASTM і HL7.

## НЕДОСТАТКИ ДИПОЛЬНОЙ МОДЕЛИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ ИХ ТРЕХМЕРНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ В ОБЪЕМЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА

О.Ю. Майоров<sup>1,2</sup>, Ю.В. Мирошник<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Кафедра клинической информатики и информационных технологий в управлении здравоохранением, Харьковская медицинская академия последипломного образования

<sup>2</sup>Институт охраны здоровья детей и подростков АМН Украины

Для трехмерной локализации источников патологической медленной биоэлектрической активности (ЭЭГ), которая вызвана не органическими, а функциональными изменениями структуры головного мозга (например эпилептогенными), электроэнцефалограмма остается одним из важнейших дополнительных методов исследования (в дальнейшем «ЭЭГ - томография»). Однако, до настоящего времени для «ЭЭГ - томографии» не выработаны стандарты исследований и большинство компьютерных программ трехмерной локализации в основе своего алгоритма используют дипольную модель.

Данное ограничение вызвано тем, что энцефалографический сигнал сложен и нестационарен. Это приводит к тому, что математические методы обработки, применяемые для стационарных процессов, могут применяться лишь с некоторым приближением. В упрощенном виде вывод может звучать так: всякие полученные результаты анализа ЭЭГ совершенно не обязательно совпадут с результатами, полученными повторно, даже через очень короткий промежуток времени.

Как известно, дипольная модель была предложена Шергом и Леманом. В данной модели вместо локализации очага проводится локализация диполя. Дипольная модель использует принцип сведения некоторого распределения сигнала ЭЭГ на поверхности головы к распределению, которое дал бы диполь, помещенный в гомогенную (или многослойную) среду с координатами X, Y, Z.

Получаемые диагностические результаты определяются ограничениями дипольной модели и заключаются в следующем:

- Любое распределение потенциалов на поверхности головы сводимо к дипольному с некоторой ошибкой, величина которой не обоснована. И если ошибка после всех итераций слишком велика, предполагают наличие второго диполя, третьего. Естественно, никто не может сказать, сколько диполей должно быть в мозге и чем определяется это количество.

- Дипольные модели в 30 % случаев дают выход за пределы радиуса головы. Для метода электроэнцефалограммы это означает, что каждый третий анализ будет давать локализацию диполя за пределами головы.

- Обратная задача в дипольном варианте при некоторых случаях распределения ЭЭГ сигнала не решается вообще.

- Модель использует в качестве входных данных мгновенные значения электрического потенциала на поверхности головы. Они, однако, непрерывно меняются, разумеется, смещается и диполь. Зачастую он имеет обыкновение «гулять» по всей голове, и какому из его положений нужно уделить внимание, а какие игнорировать, не всегда понятно. Обычно рекомендуют анализировать только те моменты времени, в которые регистрируется спайк или спайк-волна.

В итоге – результат трехмерной локализации полностью зависит от некоторого стохастического выброса и повторение результата в следующие моменты времени является скорее исключением, а не

правилом. Эта проблема привела к решению, когда производится многократное определение локализации и то место, где диполь бывает чаще всего, предлагают признавать очагом.

• Для случаев известной локализации электрической активности, например, альфа ритма, который достоверно генерируется корой затылочных долей мозга, редко когда удается получить требуемую локализацию диполя.

Таким образом, анализ недостатков дипольной модели, применяемой для моделирования генераторов электрической активности мозга при их трехмерной локализации в объеме головного мозга, позволяет сделать следующее заключение. Дипольная модель является непригодной для создания информационной технологии, предназначенной для реальной диагностики в неврологической и нейрохирургической практике. Необходим поиск модели, которая бы давала более однозначный и повторяемый результат

## **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ кЭЭГ И ВСР В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У ПОДРОСТКОВ, ЗДОРОВЫХ И СТРАДАЮЩИХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ**

*О.Ю. Майоров, Д.В. Следюк*

Кафедра клинической информатики и информационных технологий в управлении здравоохранением ХМАПО

Введение. Современные информационные диагностические технологии позволяют количественно оценивать такое многокомпонентное явление как устойчивость к эмоциональному стрессу.

При использовании методики вариабельности сердечного ритма (ВСР), и ряда другую, основанных на использовании компьютерной, или цифровой энцефалографии (кЭЭГ), каждая в отдельности, адекватно отражает функционирование какой-то одной системы, или группы систем. Их совместное использование дает более целостную картину, и отражает интегративную работу практически всей центральной нервной системы.

Особенно интересен такой синтез методик при изучении динамических состояний, которые плохо поддаются объективному анализу при изолированном использовании отдельных методик. Одним из примеров такого состояния и является реакция организма на эмоциональный стресс. В этой реакции принимают участие все отделы центральной нервной системы, и только совместное и одновременное использование нескольких методик направленных на оценку деятельности различных отделов ЦНС, дает нам возможность проследить ее интегративные свойства, и судить о работе ЦНС в целом.

Методы: Обследовано 2 группы: 1-я группа – контрольная - 25 подростков, прошедших детальное обследование и признанных практически здоровыми; 2-я группа – естественная модель хронического эмоционального стресса - 42 детей и подростков, страдающих сахарным диабетом, в возрасте от 5 до 19 лет. Сахарный диабет является хроническим стрессогенным фактором. В этой группе хронический эмоциональный стресс протекает на фоне энцефалопатии, вызванной диабетом.

Регистрировалась кЭЭГ (21 отведение) и вариабельность сердечного ритма (II – отведение ЭКГ). На первом этапе по ЭЭГ и ВСР оценивалось исходное функциональное состояние по стандартному клиническому протоколу ЭЭГ и ВСР обследования, на втором этапе – проводилась регистрация кЭЭГ и ВСР в условиях моделирования острого стресса «ожидания» венепункции (по Б. М. Федоров, 1977). Оценивали показатели:

1. для ЭЭГ - доминирующий ритм, относительная спектральная мощность, асимметрия спектральной мощности;

2. для ВСР - оценивались индексы: тревоги (ИТ) и тип реакции тревоги (ТРТ) (по О.Ю. Майоров, 1987), общая мощность спектра (ТР), уровень активности симпато-адреналовой системы (соотношение LF/HF), уровень активности парасимпатического отдела ЦНС (уровень HF). Для оценки достоверности различий использовался непараметрический критерий “U” Вилкоксона-Манна-Уитни с помощью статистического пакета STATGRAPHICS Plus 5.0.

Результаты. У здоровых подростков на ЭЭГ в покое наблюдается высокоамплитудная активность, чаще всего доминирует альфа ритм, имеется умеренная межполушарная асимметрия, преимущественно в париетальных и лобных областях, наиболее часто доминирует левое полушарие. По данным ВСР, индекс тревоги (ИТ) и ТРТ - индекс, имеют низкие значения, общая мощность спектра (ТР) относительно высокая, уровень активности симпато-адреналовой системы (соотношение LF/HF) носит индивидуальный характер, равно как и уровень активности парасимпатического отдела ЦНС (уровень HF).

При стрессе у здоровых подростков на ЭЭГ наблюдается общее снижение амплитуды сигнала, сопровождающееся снижением спектральной мощности в альфа диапазоне, на фоне некоторого увеличения ее в тетадиапазоне, уровень асимметрии в большинстве случаев несколько повышается, но в некоторых случаях меняет знак, и доминирующими становятся париетальные и лобные области правого полушария. По данным ВСР наблюдается увеличение индексов тревоги (ИТ) и ТРТ - индекса, сопровождающиеся в большинстве случаев увеличением общей мощности спектра (ТР), хотя в отдельных случаях наблюдается его снижение, уровень активности симпато-адреналовой системы (соотношение LF/HF) как правило, сдвигается в сторону доминирования симпатического отдела ЦНС, хотя и носит индивидуальный характер, уровень активности парасимпатического отдела ЦНС (уровень HF) чаще всего снижается.

У подростков, страдающих сахарным диабетом, исходный уровень активности ЦНС, и ее активность в условиях моделирования стресса, заметно отличается от таковой у здоровых подростков. Так в состоянии покоя на ЭЭГ наблюдается в основном низкоамплитудная активность, часто с преобладанием тета, и даже дельта активности. Альфа активность часто сохранялась только в затылочных отведе-

ниях O1 и O2. Уровень асимметрии в покое, как правило, не высок, у ряда подростков доминируют лобные и париетальные области правого полушария. Данные анализа ВСП показывают исходно высокий уровень индексов напряжения (ИТ и ТРТ- индекс), общая мощность спектра (ТР) в среднем ниже, чем у группы здоровых подростков, уровень активности симпатико-адреналовой системы (соотношение LF/HF) имеет индивидуальный характер, уровень активности парасимпатического отдела ЦНС (HF) несколько выше, чем в группе здоровых подростков.

При стрессе у подростков, страдающих сахарным диабетом на, ЭЭГ наблюдается еще большее снижение амплитуды сигнала, на фоне снижения спектральной мощности в альфа диапазоне, и в некоторых случаях повышения спектральной мощности в тета-диапазоне, так же, практически всегда, наблюдается увеличение спектральной мощности в дельта диапазоне. Уровень межполушарной асимметрии в подавляющем большинстве случаев снижается, иногда это сопровождается сменой знака, с доминированием структур правого полушария. По данным ВСП при стрессе в одних случаях происходит резкое увеличение индексов напряжения (ИТ и ТРТ), в других, показатели почти не изменяются, либо даже незначительно снижаются, оставаясь, однако, на высоких значениях. Общая мощность спектра (ТР) чаще всего снижается, соотношение LF/HF либо мало изменяется, либо увеличивается уровень HF.

**Выводы.**

1. В группе подростков, признанных здоровыми, имеются лица демонстрирующие показатели ЭЭГ и ВСП, сходные с таковыми у группы больных сахарным диабетом. Это наводит нас на мысль, что в группе здоровых подростков имеются отдельные индивидуумы со сниженным уровнем функционального резерва организма.

2. В большинстве своем, группа здоровых подростков демонстрирует в целом сходную реакцию на стресс, выраженную в виде адекватной по уровню мобилизации функциональных резервов организма реакцию в ответ на стрессогенный фактор - имитацию венопункции, что позволяет пережить эту ситуацию с наименьшими потерями.

3. В группе подростков, страдающих сахарным диабетом, практически у всех наблюдается значительное истощение функционального резерва организма, что сопровождается неадекватной реакцией на новый стрессогенный фактор (моделированный стресс), это выражается в виде неадекватной мобилизации функционального резерва, либо срыва адаптации в ответ на новую стрессогенную ситуацию. По-видимому, хронический стресс, сопровождающий основное заболевание, в значительной степени истощает функциональный резерв, и имеет самоподдерживающийся характер, что не дает возможности организму вернуться на исходный уровень функционирования, и затрудняет пополнение функционального резерва.

4. Используемые нами методики, по всей видимости, отражают показатели не являющиеся специфичными для данной конкретной патологии, а скорее отражают общие процессы, протекающие в организме в норме и при патологии. Таким образом, эти методики имеет смысл использовать при различных заболеваниях с целью оценки и контроля адекватности функционирования ЦНС, и оценки уровня функционального резерва организма.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**О.Ю. Майоров, Ю.В. Мирошник**

Харьковская медицинская академия последипломного образования, кафедра клинической информатики и информационных технологий в управлении здравоохранением, Харьков

Сегодня перед человечеством стоит задача сохранения и передачи знаний, накопленных сотнями поколений. Прежние методы сбора и обработки информации уже не подходят, они устарели, и необходимы новые.

Развитие медицины как науки идет быстрыми темпами и, естественно, возникает разрыв между подготовленностью врача и теми требованиями, которые выдвигает современная наука и общество. Объемы информации настолько велики, что не то что усвоить, а просто ознакомиться с ней с использованием старых, традиционных методов образования просто не возможно. Выходом из сложившейся ситуации является применение новых педагогических информационных (компьютерных) технологий, которые существенно отличаются от традиционных методов обучения. В материалах ЮНЕСКО по педагогической теории и практике содержится многочисленные глоссарии, из которых следует, что современные педагогические технологии есть система создания и применения процессов преподавания и усвоения знаний, учитывающая основные человеческие и технические ресурсы этих процессов, их взаимодействие, с целью оптимизации всех форм и методов образования и воспитания.

Новые информационные технологии в образовании врача - это переход от традиционного репродуктивного типа обучения, к творчески продуктивному типу, когда врач занимается поисковой деятельностью по освоению способов самостоятельного добывания знаний, усвоения новых технологий, решения проблемных задач, развития нестандартного мышления.

Основным важнейшим системообразующим компонентом современных педагогических информационных технологий является деятельностный подход к обучению медработников. Суть его заключается в том, что все элементы образовательного процесса проектируются в терминах деятельности, а затем реализуются учащимися в определенных материально-практических действиях (компьютерные обучающие и контролирующие программы, компьютерные "деловые игры", компьютерное моделирование профессиональных, управленческих и других ситуаций и т.д.).

Педагогические информационные технологии относятся к инновационным образовательным технологиям, которые, по данным ЮНЕСКО, осваиваются и используются сейчас во многих странах ми-



ра.

К новым педагогическим информационным технологиям можно отнести дистанционное образование врачей. Для удаленных и труднодоступных районов данный метод является основным способом образования и самообразования медицинских работников. Дистанционное образование – это сочетание хорошо известной формы заочного обучения с использованием современной техники и технологий организации учебного процесса. Иными словами, использование наряду с традиционными печатными методическими материалами и учебниками современных информационных технологий.

Система дистанционного обучения и повышения квалификации медицинских специалистов должна состоять из следующих составляющих:

1. Проведение дистанционных лекций либо в рамках тематических курсов, либо по актуальным направлениям медицины. Данные курсы лекций и специализированные лекции должны вести ведущие медицинские специалисты.
2. Проведение семинаров с углубленным изучением ранее прочитанного лекционного материала.
3. Практические занятия по тем или иным методам диагностики, лечения и хирургических операций, а также индивидуальные телемедицинские консультации.

Проведение дистанционных лекций.

Дистанционные лекции могут проводиться как в рамках тематических курсов, так и по индивидуальной тематике, имеющей актуальное значение.

Основной целью дистанционных лекций является доведение до обучающихся тематического материала, который будет являться базовым для последующего более глубокого изучения как в рамках семинаров, так и в рамках индивидуального изучения.

Большинство ведущих врачей медицинских центров и институтов участвуют в тех или иных учебных процессах и имеют свои лекционные материалы для различных категорий обучающихся. Данные материалы могут быть представлены в различных видах: рукописном, печатном, в виде плакатов, слайдов, компьютерных презентаций, видео роликов и т.д. Поэтому телемедицинская система лектора должна обладать возможностью передачи любого из вышеназванных материалов удаленным обучающимся. В процессе проведения лекции при дистанционном обучении, слушатели должны видеть и слышать лектора, видеть те или иные иллюстративные материалы или объекты, иметь возможность задать вопросы, а также слушать вопросы коллег и ответы преподавателя. Только в этом случае эффективность дистанционной лекции будет максимально приближена к эффективности очной лекции. При этом лектор должен находиться в обстановке максимально близкой к той, при которой он проводит очные лекции. Поэтому, желательно, чтобы в аудитории, где установлена телемедицинская установка для дистанционного обучения должен находиться не только преподаватель, но и несколько очных обучающихся. При этом преподаватель как бы читает лекцию в своем обычном режиме и не чувствует психологической проблемы удаленности от обучающихся. Однако при этом он знает, что его слушают и видят не 10, а несколько сотен обучающихся. При отсутствии очных обучающихся целесообразно на монитор телемедицинской установки лектора выводить изображения двух или трех удаленных обучающихся, которые снимают психологическую проблему “телевизионного диктора”.

Проведение дистанционных семинаров.

Методика проведения семинаров в своей основе аналогична методике проведения дистанционных лекций. Однако дистанционный семинар имеет и дополнительные функции, связанные с большей интерактивностью и большим участием обучающихся. В процессе проведения семинара, целесообразно использовать реальное медицинское оборудование, причем не только у преподавателя семинара, но и оборудование, находящееся у обучающихся. Следует особо отметить, что и преподаватель и слушатели в процессе семинара могут находиться в своих клиниках и институтах, на своих рабочих местах и использовать собственное оборудование.

Приведем конкретный пример: семинар по гистологии.

В процессе данного семинара производится изучение гистологических препаратов. Эффективный процесс дистанционного обучения при этих видах исследований обеспечивается при выполнении следующих условий: непрерывного визуального наблюдения обучающихся за всеми процессами диагностики в реальном времени, дуплексного звукового обмена между всеми участниками семинара, возможностью для обучающихся производить оперативную запись наиболее важных этапов диагностического процесса, возможностью для обучающихся проводить последующий индивидуальный цифровой монтаж произведенных записей (видео, аудио, текстовых) для сохранения и повторения ранее пройденного. В этом случае участники данного семинара получают полное представление о диагностическом процессе и методике установления гистологического диагноза. В процессе семинара преподаватель может попросить того или иного обучающегося или нескольких обучающихся указать на исследуемом изображении участки с конкретными признаками. Каждый из обучающихся может выбрать свой цвет маркера (для указания конкретной точки или точек) или линии (для обводки фрагмента изображения) и показать преподавателю свой результат. При этом преподаватель знает, что синий цвет - обучающийся из клиники №1 (условно), зеленый - из клиники №2, красный - из клиники №3 и т.д. Преподаватель может сохранить данное изображение с пометками каждого обучающегося в своей базе данных.

В случае, если у преподавателя стоит микроскоп с компьютерным управлением, то он может попросить любого из обучающихся самому провести анализ гистологического препарата. В этом случае, обучающийся дистанционно проводит исследование, а преподаватель и остальные обучающиеся видят и слышат комментарии хода исследований.

Аналогично могут проходить семинары по ультразвуковым и рентгеновским исследованиям, эндоскопической диагностике и хирургии и т.д.

В процессе семинара можно планировать проведение тех или иных медицинских исследований не преподавателем, а обучающимися, под контролем преподавателя. Таким образом сложные исследования или операции проводятся при непосредственном участии более опытного коллеги.

Практические занятия и индивидуальные телемедицинские консультации.

Практические занятия по тем или иным методам диагностики, лечения или хирургических операций предусматривают, что преподаватель дает задание обучающемуся провести конкретную работу самостоятельно на своем оборудовании. В этом случае весь ход исследований или операции могут видеть и преподаватель и другие обучающиеся. Важной особенностью такого процесса является коррекция действий со стороны преподавателя. Если обучающийся, проводящий практические исследования или операцию начинает не совсем корректные действия, то преподаватель может вмешаться и направить его на правильный путь. Весь этот процесс будет виден остальным слушателям и они будут в состоянии при самостоятельной работе не только предотвратить аналогичную ошибку, но и грамотно исправить возможные ее последствия.

Аналогичным образом будут проводиться и практические телемедицинские консультации по реальным больным. Становится возможным проведение так называемого видеоконсилиума, когда несколько врачей участвуют при проведении тех или иных медицинских исследований или операции.

Телемедицинские консультации и дистанционное обучение.

Традиционная система очного обучения имеет одно существенное объективное ограничение, преодолеть которое можно только с помощью современных компьютерных и коммуникационных технологий. Данное ограничение объясняется тем, что из-за ограниченного пространства операционной, диагностической лаборатории, больничной палаты и т.п. невозможно одновременно нескольким обучающимся в деталях наблюдать за реальными действиями квалифицированных и опытных врачей. В тоже время, опытный врач не может уделять много времени преподаванию, поскольку его основное время уходит на выполнение его прямых обязанностей - лечить людей. На сегодняшний день с помощью современных технологии и оборудования данное ограничение не только снимается, но и предоставляется уникальная возможность абонентам телемедицинских видеосетей удаленно наблюдать за всеми действиями квалифицированных врачей во время реальных процессов диагностики, лечения или хирургического вмешательства и, таким образом, наиболее эффективно обучаться. Аналогично, опытный врач, находясь на своем рабочем месте, может наблюдать за всеми действиями своего ученика, помогать ему минимизировать врачебные ошибки. Таким образом, формируется новая система обучения: обучение основанное на наблюдении за реальными процессами диагностики и лечения, плюс собственная практическая работа под наблюдением более опытного коллеги, с одновременным повышением квалификации. При этом каждый врач находится на своем рабочем месте.

В результате проведения нескольких десятков или сотен дистанционных лекций, семинаров, практических занятий и индивидуальных телемедицинских консультаций произойдет эволюционное реформирование системы образования и предоставления медицинской помощи населению, в результате которого органически соединятся многолетний опыт очного обучения и современные технологии дистанционного взаимодействия преподавателей и обучающихся, консультантов и консультируемых.

Информационные технологии образования делают обучение более интересным и увлекательным. Дистанционное обучение медицинских работников не только повышает их профессиональный уровень, позволяет обеспечить высокую экономичность и низкую стоимость для каждого учащегося при большом числе учащихся за счет экстенсивного использования одних и тех же учебных материалов.

Применение инновационных образовательных технологий – перспективное направление, несомненно, заслуживает внимания, изучения и применения в системе профессионального высшего медицинского образования в Украине.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НЕЛИНЕЙНОГО АНАЛИЗА (ДЕТЕРМИНИСТСКОГО ХАОСА) ЭЭГ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*О.Ю. Майоров<sup>1,2,3</sup>, А.Б. Глухов<sup>1,2</sup>, Л.Н. Тимченко<sup>2</sup>, Д.В. Следюк<sup>2</sup>, С.М. Козидубова<sup>2</sup>, А.Б. Прогнимак<sup>1,2</sup>,  
О.В. Вязовская<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Институт Медицинской информатики и Телемедицины; <sup>2</sup>Харьковская медицинская академия последиplomного образования; <sup>3</sup>Институт охраны здоровья детей и подростков АМН Украины (Харьков, Украина);

<sup>4</sup>Институт биологии, Харьковский Национальный университет имени В.Н. Каразина

Введение. Традиционно при анализе ЭЭГ используются классические методы корреляционного, спектрального и парного когерентного анализа. Однако, эти методы эффективны только для оценки функционального состояния областей головного мозга и исследования парного взаимодействия между двумя областями или структурами полушарий. Этого недостаточно для изучения интегративной деятельности головного мозга. Альтернативной к традиционному изучению ЭЭГ, как стохастического процесса, является гипотеза, согласно которой ЭЭГ сигнал рассматривается как выходной сигнал нелинейной системы, находящейся в состоянии динамического хаоса.

Методы. Предложена чувствительная методика объективной оценки психоэмоционального состояния организма здорового человека, основанная на оценке характеристик нелинейной динамики (детерминистского хаоса) в ЭЭГ с использованием диагностической компьютерной системы *Neuro Researcher-Chaos*® 2003 (Multi-Dimensional Non-Linear Analysis). Методика была отработана на 18 нормальных добровольцах, не имеющих в анамнезе психоневрологических заболеваний. Все добровольцы были правшами. Проводилась фоновая запись ЭЭГ (на 24-канальный энцефалографе) и запись ЭЭГ при функциональной нагрузке (обратный счет в уме), предназначенной для выполнения последовательных мыслительных операций. Запись проводилась с закрытыми глазами.

Результаты. Проведение нелинейного анализа ЭЭГ позволило получить ряд количественных характеристик (корреляционная размерность, размерность вложений, максимальный показатель (экспонента) Ляпунова, энтропия Колмогорова-Синяя), которые дали возможность оценить различные свойства нелинейных систем.

*Энтропия Колмогорова-Синяя* определяется как информационное содержание временных рядов. Вычисление энтропии Колмогорова-Синяя позволяет оценить количество информации, которое необходимо для прогноза поведения динамической системы в будущем. Другими словами, можно определить временной интервал, на основании которого делается прогноз. При фоновых записях была обнаружена значительная асимметрия распределения энтропии Колмогорова-Синяя – она была выше в правом полушарии. Показатель значимо возрастает в левой префронтальной, левой височной и левой париетальной областях при обратном счете в уме. Эти исследования подтверждают гипотезу об участии префронтальной и париетальной коры при выполнении таких последовательных операций, как счет в уме, а также левополушарную специализацию при выполнении таких последовательных действий, как речь и счет.

*Корреляционная размерность (D2)* отражает степень сложности нейродинамической системы, ее динамические свойства в области конкретного ЭЭГ отведения. *Размерность вложения* позволяет сделать предположение о том, как много компонентов формируют данную нейродинамическую систему. Применительно к межполушарной асимметрии, мы обнаружили, что размерность вложения при фоновых записях на 30% выше в правом полушарии. Это подтверждалось для всех отведений, кроме заднего височного отведения (в этом отведении на 14% превалирует левое полушарие). Следует подчеркнуть, что этот паттерн асимметрии совпадает с асимметричным распределением канабиноидных рецепторов. Наши результаты можно интерпретировать как возможное отражение специфических лево- и правополушарных нейрональных цепей во время счета в уме.

Заключение. Головной мозг представляет собой иерархию достаточно независимых (автономных) систем (функциональных систем), формирующихся в процессе поведения человека. Комплексное применение методов линейного и нелинейного анализа (методов детерминистского хаоса) позволяет объективно количественно ценить характеристики этих функциональных систем и выявить энцефалографические корреляты различных психоэмоциональных состояний в норме и патологии.

## **НОВЫЙ НЕИНВАЗИВНЫЙ И НЕЛУЧЕВОЙ МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

*А.Л. Максимов, В.Ю. Соколов, И.Г. Стародумов*

Международный научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, Магадан-Хабаровск

В настоящее время важной составляющей в борьбе с онкогенной патологией является раннее выявление и организация лечения на уровне I-II стадий злокачественного процесса, что при многих формах рака дает стойкое возвращение здоровья и трудоспособности. Вместе с тем, современные диагностические средства, позволяющие проводить раннюю диагностику злокачественной патологии и тем более вести скрининговое мониторирование процесса, крайне дорогие и имеются только в крупных клиникских больницах и диспансерах, что не позволяет проводить эффективные диспансерно-профилактические мероприятия среди жителей провинции и особенно в регионах со сложными природно-климатическими условиями. Разработанные нами прибор и способ диагностики основаны на регистрации особенностей спектрально-волновых процессов, происходящих в здоровой ткани и при ее начальных стадиях злокачественного перерождения. При этом простота эксплуатации, низкая стоимость, малый вес прибора, возможность транспортировки на любые расстояния и получение информации в цифровом формате, позволяют оснастить им медицинские учреждения любого звена и передавать результаты обследования по обычным каналам телекоммуникаций, включая интернет, практически от кровати больного или с места, где организован профилактический осмотр населения.

Нами с использованием разработанной аппаратуры проведено обследование 227 пациентов возрастом от 15 до 84 лет. Из них 73 мужчины и 154 женщины. На момент обследования у 30 пациентов имелся верифицированный диагноз злокачественного образования. У 22 из них были выявлены характерные для злокачественных процессов спектрально-волновые особенности. У 8 больных, из которых у 4 первичный очаг был удален за 1-5 лет до обследования, характерных признаков не зарегистрировано. Среди 197 условно здоровых (не имеющих диагноза злокачественного образования) пациентов у 176 характерные для злокачественных процессов спектрально-волновые особенности не выявлены. У 21 условно здорового пациента были зарегистрированы характерные особенности. Из них 14 наблюдается у онколога по поводу «предраковых» заболеваний (миома матки, ДФКМ, кисты, узлы на щитовидной железе, аденома простаты, полипоз и т.п.).

Отдельно следует подчеркнуть, что у 4 условно здоровых пациентов в течение от недель до года после выставления по данным нашего обследования онконастороженности выявился и подтвердился морфологическими исследованиями диагноз злокачественного образования, что позволяет использовать данный метод обследования для прогнозирования развития клинических признаков заболевания.

На сегодняшний день из 227 проведенных обследований совпало с верифицированным диагнозом 202, что составляет 88,99% от общего количества, не совпало 25, что составляет 11,01%. Имеется тенденция к повышению достоверности с течением времени за счет проявления злокачественных заболеваний среди условно здоровых пациентов с выявленной нами онконастороженностью.

Выделены отличительные спектрально-волновые признаки некоторых видов онкозаболеваний и особенности, корректирующие со стадией и скоростью развития онкопроцесса. Показана возможность, при наличии большого исследовательского материала, формирования групп спектрально-волновых характеристик по стадиям, видам, локализациям, скорости протекания и пр. признакам злокачественных онкологических заболеваний с целью создания неинвазивного и лучевого метода дифференциальной диагностики на ранних и донозологических стадиях онкогенного процесса.

## ПРО ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ БАЗОВОЇ РОБОЧОЇ СТАНЦІЇ ТЕЛЕМЕДИЧНОЇ СИСТЕМИ В УКРАЇНІ

*В.П. Марценюк, І.Й. Галайчук, А.В. Семенець*

Основою складовою телемедичної системи лікувального закладу (ЛЗ) є базова робоча станція (БРС). В Сполучених Штатах Америки та країнах Західної Європи багато фірм-виробників електронної апаратури пропонують доволі широкий асортимент універсальних та спеціалізованих БРС різного типу. Для прикладу, широким спектром можливостей володіють універсальна стаціонарна БРС "Health Care System III" фірми "TANDBERG" та мобільна БРС "DELTA55" фірми. Однак вартість таких БРС, як правило, настільки висока (від 11 тис. доларів США і вище), що лише поодинокі вітчизняні лікувальні заклади фінансово спроможні купити це обладнання.

Та є можливість формувати БРС телемедицини з використанням стандартного, недорогого та широко поширеного обладнання. В загальному випадку, телемедична БРС повинна забезпечити збір, архівування, обробку та передачу медичної інформації про пацієнта. При цьому рекомендовано дотримуватися вимог стандартів, серед яких слід виділити:

- HL7 (Health Level 7), що регламентує питання збору, архівування та обміну медичною інформацією;
- DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine), що регламентує питання обробки медичних зображень.

Найбільш перспективним застосуванням телемедичних систем у вітчизняних ЛЗ є проведення віддаленого консультування. Слід виділити два основних варіанти проведення віддалених консультацій (ВК):

- відкладені – найчастіше використовуються практикуючим лікарем при плановому лікуванні для уточнення діагнозу та додаткової консультації з провідним спеціалістом;
- в реальному масштабі часу (он-лайн) – найчастіше використовуються при проведенні позапланових оперативних втручань - телеконсиліуми, телеасистування.

Детальніше розглянемо деякі технічні аспекти побудови БРС телемедицини. Взагалі, можна виділити п'ять основних компонентів БРС: обчислювач, засоби вводу/виводу інформації, діагностичне устаткування, комунікаційне устаткування та інформаційне забезпечення. В роботі наводиться орієнтовний структурний склад універсальної БРС телемедицини.

Наведемо приклад БРС телемедицини, якою можна було б обладнати вітчизняний ЛЗ.

1. Обчислювач - мультимедійний персональний комп'ютер (ПК) з процесором не нижче Intel Pentium IV 1700 МГц, що є оптимальним для обробки аудіо- та відео-інформації. Обсяг жорсткого диску повинен становити не менше 100 Гб, рекомендованим є використання RAID-масивів початкового рівня для підвищення надійності зберігання інформації. Також необхідним є блок безперебійного живлення.

2. Серед стандартних засобів вводу/виводу інформації можна виділити:

- монітор ЕЛТ-типу з діагоналлю не менше 17" та частотою розгортки не менше 85 Гц;
- кольоровий принтер (струменевий) з обов'язковою можливістю друку фотографій;
- планшетний сканер з вбудованим або додатковим слайд-модулем для сканування плівкових матеріалів;
- цифровий фотоапарат з можливістю використання в якості веб-камери.

Всі модельні ряди подібного устаткування мають 100% сумісність з типовим ПК, поставляються та обслуговуються навіть місцевими фірмами- продавцями комп'ютерної техніки.

3. Перелік діагностичного обладнання слід формувати згідно функціонального призначення БРС та підбирати по таких критеріях:

- відповідність стандартам та наявність сертифікатів;
- наявність стандартних ПК-інтерфейсів: LPT, RS-232 (COM-порт), USB, IEEE 1394 (Fire Wire);
- комплектація програмним забезпеченням (драйвери, діагностичні утиліти, засоби архівації інформації);
- можливості технічної підтримки та сервісного обслуговування в даному регіоні.

4. Для передачі інформації доцільно використовувати можливості мережі Інтернет. При цьому:

- для проведення віддаленого консультування достатньо полоси пропускання 128 Кбіт/с, що забезпечує лінія ISDN-типу;
- для проведення он-лайн консультування необхідна полоса пропускання від 256 Кбіт/с, що забезпечує xDSL підключення, або інше подібне.

5. Інформаційне забезпечення БРС. Про інформаційне забезпечення, яке може бути встановлене на БРС мова йде в роботі, де розглядаються питання побудови інтегрованого середовища для підтримки науко-дослідної медичної інформаційно-керуючої системи. Запропоновано головні принципи побудови, представлено концептуальну інформаційну модель, яку доведено до проєкції інформаційного простору та їх онтологічних специфікацій. В якості технологічного інструментарія при розробці програмного комплексу використовується Java та XML-технологія. Результати його реалізації представлено в Інтернет.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦВЕТКОРРЕКЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ КОЖИ И В ТЕЛЕДЕРМАТОЛОГИИ

**Н.В. Матвеев**

ГУ «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии МЗ РФ»

Априорно можно предположить, что лучшее качество цветопередачи цифровых изображений кожи дает возможность более точной теледерматологической диагностики. Тем не менее, в отношении цифровых фотокамер данных о влиянии цветопередачи на диагностическую эффективность телемедицинских систем до настоящего времени опубликовано не было, что обусловило актуальность проведения настоящего исследования.

Первые цифровые фотографии, переданные в ННИИГП для теледерматологических консультаций в 1998 г., отличались низким качеством цветопередачи, несмотря на использование цифровой камеры известной фирмы-производителя. Нами была разработана специальная компьютерная программа для компенсации цветоискажений, вносимых данной моделью камеры. Тем не менее, разработка цветокорректирующих компьютерных программ для каждой модели цифровых фотокамер, при постоянном росте числа доступных моделей, не являлась эффективным решением проблемы.

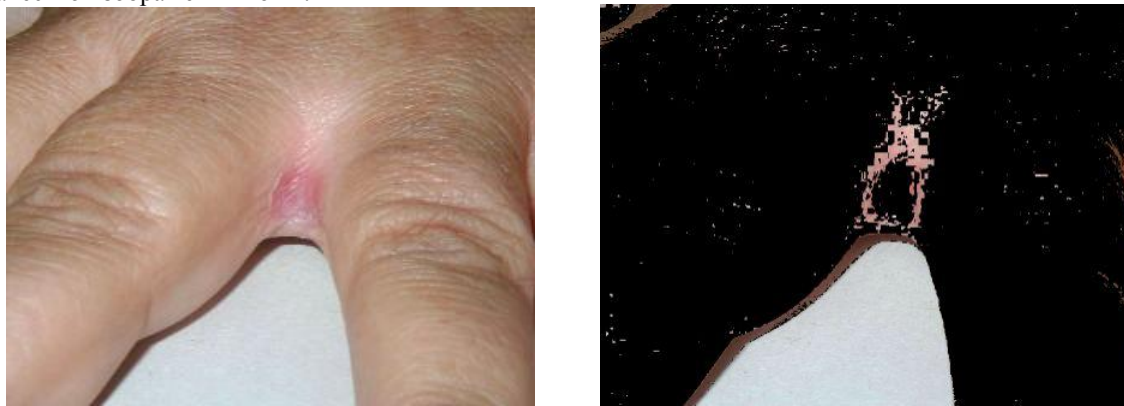
Реальной альтернативой явилось создание нами компьютерной программы TransImage, способной автоматически, с применением специально разработанного алгоритма, оценивать цветопередачу полученных изображений кожи и, с учетом произведенной оценки, осуществлять соответствующую цветокоррекцию. Основой для создания такого алгоритма послужило указание на то, что цвет кожи является одним из тех «опорных» цветов, основываясь на котором человек оценивает качество цветопередачи изображения (Волгин А. Г., 1987; Гурлев Д. С., 1989). С помощью специально разработанного алгоритма на цифровом изображении определялись те участки, которые с наибольшей вероятностью соответствовали коже (рис.), определялся их цвет, а затем автоматически вычислялись необходимый характер и величина цветокоррекции.

Несмотря на то, что существует ряд универсальных компьютерных программ, способных осуществлять автоматическую цветокоррекцию (например, Microsoft® Photo Editor, Adobe® PhotoShop и др.), нами показано, что компьютерная программа TransImage дает лучшие результаты при цветокоррекции именно изображений кожи.

Для того, чтобы сделать вывод о целесообразности использования разработанной нами компьютерной программы TransImage в теледерматологии, необходимо было проведение количественной оценки качества цветопередачи изображений кожи до цветокоррекции и после нее, а также получение данных о влиянии цветокоррекции на эффективность телемедицинской диагностики.

Из 31 тестовых цифровых изображений кожи 12 не подвергались цветокоррекции, а 19 были подвергнуты автоматической цветокоррекции с помощью программы TransImage. Данный набор изображений предъявлялся трем экспертам-дерматологам, при этом экспертов просили выставить оценку качеству цветопередачи каждого из изображений по пятибалльной системе, а также выставить ориентировочный диагноз (анамнестические данные дерматологам не сообщались).

Средняя оценка показателя качества цветопередачи исходных изображений оказалась равной  $3,69 \pm 0,14$ . Средняя оценка качества цветопередачи для изображений, подвергшихся цветокоррекции, оказалась равной  $4,05 \pm 0,11$  (различия достоверны,  $p < 0,05$ ). Таким образом, экспертные оценки подтвердили, что разработанная нами компьютерная программа TransImage действительно повышает качество изображений кожи.



**Рис.** Визуализация работы алгоритма программы TransImage, определяющего участки изображения, соответствующие коже (выделены черным цветом на правом изображении)

При оценке 12 некорректированных изображений тремя экспертами в среднем достоверность диагностики составила 56%, тогда как при оценке 19 корректированных изображений достоверность диагностики была достоверно выше и составила 81% ( $p < 0,05$ ). Таким образом, использование для автоматической цветокоррекции разработанной нами компьютерной программы TransImage приводит к достоверному повышению качества цветопередачи и достоверности диагностики.

Наряду с применением компьютерной программы TransImage для цветокоррекции единичных цифровых фотографий кожи, данная программа может быть с успехом использована и для коррекции цветопередачи серии фотографий, полученных при динамическом наблюдении за состоянием кожи больного в процессе лечения.

## СИСТЕМА КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ І СИСТЕМ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

В.М. Мороз, І.І. Хаймзон, Є.П. Бондарчук

Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова, Україна

Співробітниками Центру нових інформаційних технологій Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова протягом 1998-2004 рр. була розроблена комп'ютерна система імітації роботи органів і систем людини MedSim Pro.

Система комп'ютерного моделювання MedSim Pro є, по суті, першою спробою вирішення найскладнішого завдання побудування системної моделі функціонування організму людини з урахуванням всіх відомих взаємозв'язків між різними органами, системами і зовнішнім середовищем.

За своїми функціональними можливостями система не має аналогів у класі медичних стимуляторів і може знайти широке використання в навчальному процесі медичних освітніх закладів, практичній діяльності лікарів, наукових медико-біологічних дослідженнях. Одним з прикладів використання системи може бути створення високоякісних тренажерних систем навчання навичкам роботи з різною медичною апаратурою: анестезіологічним обладнанням, апаратурою для штучного кровообігу, системами діалізу та ін.

Імітація роботи кожного органу базується на моделюванні біохімічних і ферментативних процесів, що реалізують ті чи інші функції його діяльності.

Для опису кожної підсистеми в MedSim Pro використаний набір певних кількісних показників, заданих у вигляді середньостатистичних значень, що характеризують оточуюче середовище і організм людини, наприклад, споживана кількість калорій на добу дорівнює 2700 ккал, парціальний тиск кисню становить 158 мм рт.ст., гемоглобін крові – 135 г/л, артеріальний тиск – 120/80 мм рт.ст., частота серцевих скорочень – 70 уд./хв. і т.ін. Загалом, для опису всіх процесів в системі використовується біля 10000 показників.

Будь-який параметр може бути змінений або користувачем системи, або самою системою при імітації різних фізіологічних чи патологічних станів. При цьому зміна параметрів, безпосередньо або опосередковано приймаючих участь у моделюванні певного стану, приведе до відповідної реакції системи у вигляді зміни параметрів тих органів і систем, які мають відношення до встановлення цього стану. Наприклад, зменшення фільтрації калію в нирках приведе до збільшення його концентрації у крові і, як наслідок, до появи цілого ряду змін: змін потенціалів у клітинах, збільшення збудливості нервових тканин, змін провідності імпульсів у тканинах, порушень у провідній системі серцевого м'язу.

Система пояснює виконані дії за допомогою протоколів, де описуються всі процеси, що відбуваються у відповідних органах і системах при заданих значеннях параметрів.

Усі ланцюги перетворень, що відбуваються при роботі системи, показані у вигляді деталізованих граф-схем. Також можна отримати опис відповідних масивів даних, призначених для опису стану будь-якого графу.

На теперішній час у системі функціонують такі модулі:

- факторів впливу зовнішнього середовища, що оточує людину (температура, парціальний тиск, тиск кисню, тиск CO<sub>2</sub>, тиск азоту, вологість повітря, УФ-випромінювання сонця, часові зони регіонів);
- споживання продуктів харчування з детальним аналізом інгредієнтів, що в них містяться (жири, білки, вуглеводи, електроліти, амінокислоти, жирні кислоти, клітковка, колаген, казеїн і т.ін.);
- енергетичних витрат на виконувану людиною роботу і розрахунків у потребах їжі для покриття цих витрат;
- практично всіх біохімічних перетворень споживаних інгредієнтів і проміжних метаболітів;
- ферментація речовин у ротовій порожнині;
- ферментація речовин у кишечнику і підшлунковій залозі;
- створення жовчних міцел і емульгації жирів під дією складових систем жовчі;
- метаболізму гормонів і ліпопротеїдів різної густини;
- печінкового синтезу білків;
- внутрішньо-серцевої гемодинаміки, клапанного апарату серця, провідної системи серця, водія ритму;
- циркуляторних і мікроциркуляторних руслів у кожному органі;
- фільтрації і реабсорбції метаболітів у нирках;
- синтезу вітаміну D у шкірі;
- функції дихання легенів з випаровуванням води з легеневої тканини в повітря, насичення гемоглобіну киснем і його транспорту до органів;
- м'язової системи;
- розрахунку дефіцитів альбуміну, рН, води, електролітів крові та швидкого перерахунку інфузійних розчинів для покриття цих дефіцитів.

Користувач системи в реальному масштабі часу може виконувати такі дії:

- спостерігати за будь-якими змінами, що відбуваються в організмі на різних рівнях організації;
- досліджувати відповідні взаємозв'язки між органами, системами і зовнішнім середовищем;
- змінювати за власним бажанням величину будь-якого показника в будь-якому модулі системи і спостерігати, як ці зміни впливають на хід різних процесів.

У подальших планах розробників системи – побудування моделей різних патологічних процесів (інфекційних хвороб, хвороб системи крові, порушень імунної системи та ін.) і включення цих моделей у систему.

## ВИКОРИСТАННЯ СПЛАЙН-АПРОКСИМАЦІЇ ТА СПЛАЙН-ІНТЕРПОЛЯЦІЇ В ЗАДАЧІ АМПЛІТУДНО-ЧАСОВОГО АНАЛІЗУ ПУЛЬСОВОЇ ХВИЛІ

*Н.В. Мужецька*

Кафедра автоматизованого управління технологічними процесами Житомирського державного технологічного університету

Робота присвячена розробці методу амплітудно-часового аналізу пульсової хвилі людини та розробці загальних уявлень про сутність гемодинамічних процесів в системі кровообігу людини.

Внаслідок анатомічної та фізіологічної складності біологічних об'єктів, діагностика їхнього стану пов'язана з вимірюванням багатьох функціональних показників, бажано синхронним. Але такий шлях має технічні обмеження. Інша можливість базується на повнішому використанні інформації, що міститься в вимірюваних біофізичних сигналах. Намагання залучити пульсову діагностику до арсеналу найбільш інформативних і складних діагностичних засобів медицини завжди стимулювало пошук нових методів обробки пульсового сигналу та створення відповідних технічних засобів.

Об'єктом досліджень є сформований за допомогою ЕОМ модельний сигнал, що максимально відповідає набору пульсових сигналів, що їх отримують у відповідності з положеннями давньотібетської медицини. Предмет досліджень – розподіл амплітуд цих сигналів у часі а також амплітудно-часовий аналіз їх першої та другої похідної, які повністю характеризують характер протікання процесів в системі кровообігу.

У теоретичних методах дослідження використовувалася теорія цифрової обробки сигналів. Відтворення сигналу та його похідних за допомогою інтерполяції кубічними сплайнами, оцінка результатів досліджень за допомогою кореляційного аналізу, теорія цифрової фільтрації та згладжування.

При скороченні серцевого м'язу(систола) кров викидається з серця в аорту і артерії, що відходять від неї. Якби стінки цих судин були жорсткими, то тиск, який виникає в крові на виході з серця, зі швидкістю звуку був переданий на периферію. Пружність стінок судин призводить до того, що під час систоли кров, виштовхнута серцем, розтягує аорту, артерії та артеріоли, тобто великі судини сприймають під час систоли більше крові, ніж її відтікає до периферії. Систолічний тиск людини в нормі дорівнює приблизно 16 кПа. Під час розслаблення серця (діастола) розтягнуті кровоносні судини спадають і потенціальна енергія, повідомлена їм з боку серця, переходить в кінетичну енергію протікання крові, при цьому підтримується діастолічний тиск приблизно рівний 11 кПа.

Розповсюджувану по аорті і артеріям хвилю підвищеного тиску, викликану викидом крові з лівого шлуночка в період систоли, називають пульсовою хвилею.

Двофазна активна діяльність міокарду породжує в судинній системі дві пульсові хвилі крові. Перша з них - пульсова хвиля підвищення тиску і кровонаповнення, як відомо, пов'язана з систолічним вигнанням крові зі шлуночків серця і розповсюджується в прямому напрямку, тобто від серця через артеріальний відділ і дрібні периферичні судини у венозний відділ. Друга – пульсова хвиля пониження тиску і кровонаповнення – пов'язана з діастолічним наповненням шлуночків серця і розповсюджується в зворотному напрямку, тобто від серця через венозний відділ, дрібні периферичні судини в артеріальний відділ. Друга (діастолічна) пульсова хвиля повідомляє кровотоку з артеріального відділу в венозний додатковий прискорюючий імпульс, який примусово випорожнює судинну систему, а також повертає її гемодинамічні параметри до початкових невимушених значень (або виводить їх на новий рівень у випадку нестационарної роботи кровоносної системи).

Порівняння існуючих методів доводить, що для вибраної моделі пульсової хвилі потрібен спосіб обробки сигналів, оснований на характеристиці контурів та піків. Причому цей метод повинен дати можливість отримати характеристики похідних сигналу. Для заданих потреб найкраще підходить метод сплайн-апроксимації.

Розв'язання задачі автоматизації медичної діагностики має на увазі наявність надійних, стійких методів виділення і аналізу діагностично важливих параметрів фізіологічних сигналів. В якості таких можна розглядати їх амплітудні, часові і амплітудно-часові характеристики. Такий аналіз дає достатню кількість матеріалу для визначення критеріїв постановки діагнозу, оскільки протікання будь-якого фізіологічного процесу, що реєструється через сигнали, напряму пов'язане з тими чи іншими характерними властивостями цього сигналу(амплітудою, фазою, геометрією контуру). Аналізуючи зміни зовнішніх характеристик сигналу можна встановлювати зв'язок з відповідними внутрішніми змінами в протіканні процесів, що їх породжують, визначаючи деякі стійкі області нормального або патологічного розвитку в просторі параметрів, що аналізуються.

Амплітудні та часові характеристики сигналу однозначно визначаються набором деяких характерних точок, що є екстремумами і точками перегину кривої сигналу. Задача коректного визначення характерних точок полегшується властивостями похідної функції згідно якої похідна міняє знак в точці екстремуму функції і напрямком в точці перегину. Відповідно, існують необхідні посилення для створення процедури автоматизованого визначення характерних точок, основаної на обчисленні і аналізі першої та другої похідних сигналу.

Серед методів відтворення похідних сигналу виділяються такі, що базуються на застосуванні апроксимуючих властивостей сплайн-функцій. Їхня особливість – це простота реалізації, неможливість до обчислювальних ресурсів, стійкість отриманих розв'язків. Нашою ціллю при написанні даної роботи стала розробка методики амплітудно-часового аналізу пульсової хвилі та оцінка можливостей сплайн-функцій.

- Використання сплайнів у нашому випадку можна пояснити наступним. Апроксимуючі криві за винятком періодичних сигналів у загальному випадку монотонно нисхідні чи монотонно висхідні. Екстремуми не очікуються, оскільки тоді характеристика буде багатозначною. Крім того, виключаються із розгляду коливання, які накладаються на характеристику. Таким чином, для згладжування будуть відшукуватись поліноми не вище третього ступеня, тобто прямі, квадратичні та кубічні параболи.



## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР НА ФАКУЛЬТЕТЕ ВЫСШЕГО СЕСТРИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*В.П. Омельченко, А.А. Демидова*

Ростовский государственный медицинский университет, РФ

Сестринский процесс – это организационная структура, необходимая для наблюдения, ухода, выполнения назначений врача больными. Обследование, постановка сестринского диагноза, планирование, осуществление плана и оценка полученных результатов составляют организационную структуру в сестринском процессе. Медсестры должны быть компетентными, способными мыслить и анализировать, поэтому сестринский процесс – это все-таки образ мышления и действий медицинской сестры. Имеются три основные характеристики сестринского процесса: цель, организация, уровень образования. Для повышения уровня образования медицинской сестры в Ростовском государственном медицинском университете существует факультет высшего сестринского образования. В рамках обучения на факультете студентам преподается такая дисциплина как информатика. Цель данного раздела в обучении – изучить принципы хранения, поиска, обработки и эффективного использования медико-биологической информации, данных и знаний для решения задач и принятия решений в сестринском процессе с помощью компьютерных технологий. Для успешной реализации обучения медицинских сестер информатике профессорско-преподавательским составом кафедр медицинской и биологической физики РостГМУ (заведующий кафедрой – профессор В.П. Омельченко) и медицинской информатики и статистики ММА им. И.М. Сеченова (заведующий кафедрой – доцент А.Н. Герасимов) была разработана и утверждена Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию ВУЗов России примерная программа по информатике для факультета высшего сестринского образования. Количество часов на преподавание информатики составляет 68. Из них 12 часов – лекционных, 14 часов – для организации лабораторных занятий и 40 часов – для самостоятельной работы. Самостоятельная работа предполагает подготовку рефератов и индивидуальных заданий. Вид итогового контроля знаний – зачет.

Обучение медицинских сестер информатике направлено на то, чтобы сформировать у них знания основных законов информатики; изучить методы, программные и технические средства информатики, используемые на различных этапах получения и анализа биомедицинской информации; дать студентам сведения о современных компьютерных технологиях, применяемых в медицине и здравоохранении, дать знания о методах информатизации врачебной деятельности, автоматизации клинических исследований, компьютеризации управления в системе здравоохранения, научить пользоваться стандартным и специальным программным обеспечением для решения задач медицины и здравоохранения, средствами информационной поддержки врачебных решений, автоматизированными медико-технологическими системами.

Преподавание информатики медицинским сестрам включает следующие разделы:

- Информатика и ее задачи. Формы представления информации в персональном компьютере. Устройство, приемы и методы работы с компьютером.
- Системное программное обеспечение компьютера, прикладные программные продукты.
- Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса.
- Информационная поддержка диагностического процесса, лечебных и административных назначений.
- Статистический и графический анализ медицинской информации.
- Компьютерные сети.

Примерный перечень лекций включает следующие темы:

- Информатика и ее задачи. Устройство и принцип работы компьютера.
- Программные продукты и их классификация.
- Медицинские экспертные системы. Автоматизированные рабочие места медицинского персонала.
- Компьютерные системы функциональной диагностики.
- Автоматизированные информационные системы в медицине и здравоохранении.
- Статистический и графический анализ медицинской информации.
- Использование служб Интернета в практике врача. Телемедицина.

При организации занятий по информатике для медицинских сестер можно использовать следующую тематику лабораторных занятий:

- Основы работы, функции, настройка операционных систем персонального компьютера.
- Стандартные приложения операционной системы Windows.
- Работа с текстовыми медицинскими документами средствами текстового редактора Microsoft Word.
- Обработка медицинских данных средствами электронной таблицы Microsoft Excel.
- Создание комплексных медицинских документов.
- Создание графических объектов средствами графического редактора.
- Обработка медико-биологической информации с применением пакетов статистической обработки данных.
- Создание формализованных медицинских документов средствами СУБД Microsoft Access и электронной таблицы Microsoft Excel.
- Медицинская диагностика на основе компьютерных систем функциональной диагностики и экспертных диагностических систем.
- Работа в сети Интернет.



При обучении студентов информатике на факультете высшего сестринского образования рекомендуем использовать следующие учебные пособия: Практикум по медицинской информатике авторов В.П. Омельченко и А.А. Демидовой, Практикум по медицинской информатике автора Гельмана В.Я., Медицинская информатика В.Г. Кудриной, Практикум по общей информатике под ред. В.П. Омельченко.

Итак, знание информатики дает возможность медицинским сестрам разрешать проблемы различной трудности с помощью компьютерных технологий.

## **ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕДРЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКУ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

*Р.В. Павлович*

ООО "Компания TREDEX"

Последнее десятилетие отмечается значительным интересом к телемедицине во всех развитых странах, разрабатываются и широко внедряются новые телемедицинские технологии в различных областях здравоохранения. Подробный анализ всего разнообразия практических приложений телемедицины представляет значительный интерес, но выходит за рамки настоящего обзора. В целом необходимо отметить, что высокая эффективность телемедицины может быть кратко сформулирована следующим тезисом - повышение качества диагностической и консультативной помощи населению при кардинальной экономии затрат.

Рост в Украине количества кардиологических заболеваний и повышение уровня смертности вследствие этого требуют принятия государственной программы, в которой должны быть определены неотложные меры по модернизации системы оказания кардиологической помощи на базе международного опыта, на основе использования современных подходов к диагностике и лечению заболеваний.

В ряде областей Украины внедрены и широко используются системы передачи ЭКГ по телефону «Телекард». Передача ЭКГ осуществляется периферийным устройством (находящимся у конечного пользователя - персонала семейной амбулатории, медпункта либо самого пациента) в дистанционно-диагностический областной центр, как правило, развернутый на базе областного кардиологического диспансера либо областной клинической больницы. Тем самым обеспечивается проведение немедленной ЭКГ-диагностики ведущими областными кардиологами независимо от расстояния, на котором находится пациент.

Аппаратура «Телекард» используется в Сумской, Херсонской, Харьковской, Житомирской областях, а также в Институте сердечно-сосудистой хирургии АМН Украины им. Н.Амосова и на Нижнеднепровском трубном заводе г. Днепрпетровска. Наиболее интересные результаты получены в Херсонской и Харьковской областях, где внедрение системы осуществляется на двух различных уровнях.

В Херсонской области приемная станция развернута в ОКД, периферийные устройства - во всех районных больницах. В случаях, требующих консультации у ведущих кардиологов области, медперсонал районных больниц передает ЭКГ пациента непосредственно в ОКД.

Периферийные устройства были установлены в девятнадцати районах области и в инфекционной больнице г.Херсона. Всего было передано 213 ЭКГ, из них около 90% - случаи инфаркта миокарда и острого нарушения ритма. Порядка 10% - иные патологии, сложные для постановки точного диагноза. Случаев отказа аппаратуры либо повышенного зашумления телефонных линий, когда по техническим причинам ЭКГ не могла быть передана, не зафиксировано.

В Харьковской области приемная станция развернута в поликлинике ОКБ, периферийные устройства - в девятнадцати медпунктах и семейных амбулаториях Харьковского района. В ходе опытной эксплуатации в течение пяти месяцев всего шесть пунктов передали более 250 электрокардиограмм, 39 из которых потребовали срочного оказания медицинской помощи, вплоть до вызова машин кардиологической «Скорой помощи».

За девять месяцев работы передано 615 ЭКГ. Среди них 5% - случаи инфаркта миокарда и острого нарушения ритма, 28% - иные патологии, требующие врачебного вмешательства. Более 60% - различные варианты нормы (!).

Фактически, в Херсонской и Харьковской областях реализованы проекты внедрения телемедицинских технологий на разных уровнях оказания медицинской помощи. Из сравнения цифровых показателей работы за одинаковый период времени видно, что семейные амбулатории и медпункты передают ЭКГ значительно чаще, чем ЦРБ. Однако, относительное количество случаев тяжелой кардиологической патологии во много раз выше в сети ЦРБ (по инфарктам миокарда и острым нарушениям ритма - 90% и 5% соответственно). ЦРБ практически не передают ЭКГ «нормы», в то время как в сети семейных амбулаторий варианты «нормы» достигают 60%.

Обнаруженные отличия вызваны с одной стороны, значительной разницей в уровне оснащения ЦРБ и семейных амбулаторий качественным электрокардиографическим оборудованием, с другой - недостаточно высокой кардиологической подготовкой медицинского персонала большинства амбулаторий и медпунктов.

Значительный интерес имеет сравнение экономической эффективности укомплектования семейных амбулаторий и медпунктов наиболее дешевыми одноканальными электрокардиографами и приборами «Телекард». При общем количестве медпунктов в одном районе области - 30, стоимости одноканального электрокардиографа - 6000 грн., экономический эффект от внедрения «Телекарда» стоимостью 3000 грн. позволит высвободить 90 тысяч грн. В области - около 25 районов, то есть перевод одной лишь Харьковской области на систему «Телекард» способен обеспечить экономии порядка 2,3 млн. грн. Если учесть еще и косвенные преимущества за счет отсутствия затрат на термобумагу, то общий экономический эффект составит более 2,5 млн. грн.

Система передачі ЕКГ по телефону «Телекард» являється частним случаем розвитку телемедицинських технологій. В зв'язі з тим, що в настоящее время «Телекард» являється єдиним телемедицинським обладнанням, широко використовуваним в рамках окремих регіонів України, аналіз полученных результатів можна спробувати розповсюдити на системи телемедицини в цілому. Існуючі в розпорядженні розробника технології дозволяють в найкоротші терміни розробити системи дистанційної передачі реограмм, спірограмм і інших електрофізіологічних сигналів по телефону. Необхідно уточнити, що розроблені технології дозволяють передавати сигнали не тільки по звичайним телефонним лініям зв'язу, але і по каналах мобільної зв'язу, супутниковим каналам, а також працювати на базі будь-яких радіостанцій. Такі можливості дозволяють оснастити системою «Телекард» машини швидкої допомоги, бригади «санавіації», використовувати її всюди, де існує можливість забезпечити голосову зв'язь медичних працівників між собою.

## МЕДИЧНА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ЖИТОМИРСЬКОГО ОБЛАСНОГО МЕДИЧНОГО КОНСУЛЬТАТИВНО- ДІАГНОСТИЧНОГО ЦЕНТРУ

*В.Д. Парій, Т.В. Сорочинська, О.А. Красевич*

Житомирський обласний медичний консультативно-діагностичний центр, Україна

В умовах збільшення обсягів інформаційних потоків ефективно надання медичної допомоги і управління ресурсами досягається шляхом динамічного нагляду за основними показниками роботи лікувального закладу, яке неможливе без використання медичних інформаційно-аналітичних систем (МІАС).

МІАС КП ЖОМКДЦ (ДЦ) створена на базі локальної комп'ютерної мережі, яка функціонує вже протягом 12 років і на теперішній час об'єднує 87 комп'ютерних апаратно-програмних комплексів. Вона побудована за модульним принципом, з урахуванням всіх особливостей роботи центру.

МІАС ДЦ складається з двох блоків програм: блоку програмних модулів за допомогою яких виконується накопичення інформації та інформаційно-аналітичного блоку (інформаційні, статистичні та аналітичні програми).

До складу **блоку накопичення інформації** належать модулі, які взаємодіють між собою в режимі реального часу і слугують створенню бази даних центру: автоматизована «Реєстратура»; «Автоматизоване робоче місце лікаря»; «Автоматизоване робоче місце лікаря-лаборанта». На даний час архівна база даних діагностичного центру налічує вже близько 320 тисяч зареєстрованих пацієнтів.

Автоматизована підсистема «Реєстратура» дозволяє створити паспортну частину «електронної картки пацієнта» з присвоєнням унікального номеру, скласти оптимальний маршрут та видати надрукований талон з маршрутом, проводити попередній запис пацієнтів на обстеження. Така система дозволяє зареєструвати та видати талони з маршрутами обстежень при безперервному потоці пацієнтів у кількості до 400-500 чоловік приблизно за 2-3 години і при цьому рівномірно розподілити навантаження на лікарів.

Вся інформація про пацієнта потрапляє до бази даних на комп'ютер-сервер. Її використовують на робочих місцях лікарів за допомогою програм «Автоматизоване робоче місце лікаря», які створені з урахуванням специфіки роботи кожного спеціаліста. Цей програмний модуль дозволяє лікарю ознайомитися з архівом всіх попередніх досліджень та консультацій, швидко сформувавши протокол обстеження хворого, та видати надруковане заключення. При формуванні заключення в статистичну базу автоматично заносяться паспортні дані пацієнта, проведені лікарями консультації та дослідження, виставлені діагнози, які зазначені згідно ІО МКХ.

«Автоматизоване робоче місце лікаря-лаборанта» складається з таких налаштованих модулів як: біохімія, біохімічна генетика, імуноферментний аналіз, генетика, цитологія, клінічна лабораторія. При формуванні результату дослідження до бази даних центру автоматично заносяться зазначені дані про пацієнта, результат дослідження, показник норми, що автоматично формується в залежності від віку, статі та інших критеріїв та відхилення від нього.

**Інформаційно-аналітичний блок складається з:** інформаційних, інформаційно-статистичних та інформаційно-аналітичних програм.

До інформаційно-статистичних програмних модулів відносяться: «Електронний журнал прийому лікаря», «Щоденник роботи лікаря» та «Електронний журнал реєстрації досліджень». Ці модулі ведуться згідно норм затверджених МОЗ України та формуються автоматично під час внесення заключень.

«Електронний журнал прийому лікаря» – дозволяє кожному спеціалісту центру в будь-який час переглянути видані заключення, проаналізувати результати своєї роботи та отримати різноманітні звіти.

«Електронний журнал реєстрації лабораторних досліджень» – це електронна версія реєстраційного лабораторного журналу, який має можливість підвести підсумок за день та від початку року по кожному виду дослідження. Крім того, в програмі передбачається можливість перегортати журнал за будь-який інтервал часу та виконувати пошук по прізвищу пацієнта.

Необмежений доступ до інформації має програма «Керівник». Вона надає можливість керівництву центру виконати швидкий пошук даних про будь-якого пацієнта за будь-який час, переглянути результати його обстеження, розклад роботи і завантаженість кабінетів та іншу інформацію. Ця програма дозволяє покращити та скоригувати діяльність структурних підрозділів ДЦ та проводити контроль якості лікувально-діагностичного процесу.

Масив накопиченої інформації величезний і для її обробки створено програмний модуль «Статистика», який формує будь-які статистичні звіти, як стандартизовані МОЗ, так і внутрішні корпоративні форми звітності та проводить аналіз роботи лікарів, відділень та ДЦ в цілому за будь-який проміжок часу.

Модуль створений так, що можна формувати звіти на замовлення, які зацікавили б спеціалістів та керівників різних рівнів. Існує можливість надавати інформацією про пацієнтів, готових до аналізу автоматично оброблених звітів, на електронних носіях в будь-яке ЛПЗ області

Велике значення у лікарській роботі має інформаційне забезпечення спеціалістів. Цю функцію виконує електронна інформаційна система ДЦ, яка включає Internet-клас, що надає послуги Internet, електронної пошти, елементів телемедицини та електронна медична бібліотека діагностичного центру, яка дає можливість через комп'ютерну мережу швидко донести до кожного співробітника різноманітну внутрішню оперативну інформацію, медичні статті та інше.

МІАС ДЦ дає можливість тематично згрупувати медичні картки по будь-яким ознакам для оцінки їх у динаміці. В ДЦ створені програми моніторингу по напрямках: патологія щитовидної залози, патологія шийки матки, порушення ліпідного спектру крові, аритмологія та інші.

Таким чином, на сьогодні, МІАС ДЦ допомагає збільшити пропускні можливості ДЦ, зменшити до мінімуму роботу з паперами, вести комп'ютеризовані медичні та статистичні архіви, надає статистичну інформацію у різних розрізах роботи центру, виконує аналіз діяльності лікарів, підрозділів та ДЦ вцілому; веде обробку та аналіз інформації на замовлення фахівців центру; веде програми моніторингу по різних напрямках. Програми які входять у склад інформаційно-аналітичного блоку виконують аналіз інформації у щонедільному, щомісячному ритмах надають інформацію з аналітичними розрахунками яка дозволяє керівництву різних рівнів своєчасно реагувати на виникаючі в ході лікувально-діагностичного процесу проблеми.

## СУЧАСНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЄСТРУ ПОСТРАЖДАЛИХ ВІД КАТАСТРОФИ НА ЧАЕС ТА ЙОГО МАЙБУТНЄ

*В.Д. Парій, С.М. Уляницький, В.П. Боровенський, Н.Є. Маслюк*

Житомирський обласний медичний консультативно-діагностичний центр, Україна

На теперішній час в Житомирській області проживає 384609 осіб, що постраждали від аварії на ЧАЕС. З метою проведення постійного моніторингу за їх станом здоров'я з 1987 року у Житомирській області ведеться реєстр постраждалих від катастрофи. Сьогодні до нього внесено дані про 316854 особи, що становить 82,4 % від загальної кількості постраждалого населення. Крім того, на державний рівень прийнято 62,5 % осіб в зв'язку з помилками та недосконалим веденням реєстраційних талонів.

За 17 років існування Реєстру формування паспортної частини на все постраждале населення стримувалось проблемами із формуванням дванадцятизначного коду особи. Постійне реформування галузі охорони здоров'я, міграція постраждалого населення привели до появи значної кількості дублікатів як по ідентифікаційному 12-значному номеру, так і по прізвищу. Житомирська область одна з перших отримала комп'ютерну техніку та програмне забезпечення. На сьогодні ця техніка не тільки морально застаріла, але й фізично виходить з ладу. Запасні частини на таку техніку вже неможливо придбати. Торгова мережа пропонує комп'ютери сконфігуровані під Windows XP, з яким програма Національного реєстру конфліктує. Крім того встановлений Windows XP тільки для демонстрації працездатності комп'ютера (не ліцензійне програмне забезпечення).

Матеріально-технічна база більшості ЛПЗ області не дозволяє самостійно замінити наявну комп'ютерну техніку на сучасну. Внесення інформації до реєстру на одного постраждалого при існуючому програмному та технічному забезпеченні потребує значного часу, тому аналіз бази реєстру значно запізнюється і для оперативного керування вже не придатний. Витрати на внесення інформації про огляд постраждалих, не компенсується ні фінансово, ні отриманням необхідної інформації, такої як автоматизоване формування звітних щорічних форм 15,16,60. У медичних закладах звіти готують виключно з паперових носіїв.

*Для якісного занесення інформації про стан здоров'я постраждалого контингенту необхідно:*

1. Обов'язково дотримуватись законодавчих актів про Національну програму інформатизації, де створення реєстру населення покладено не на медичних працівників, а на загальнодержавні структури.

2. Замінити застарілий, існуючий парк комп'ютерів на сучасні та встановити сучасне, ліцензійне програмне забезпечення, з підключенням кожного міського, районного, обласного лікувального закладу до галузевої комп'ютерної мережі "Укрмеднет" (додаток до Постанови Верховної Ради України № 1851-III від 6 липня 2000 р. Перелік завдань по програмі інформатизації).

3. Проводити ідентифікацію особи не по 12-значному номеру, який складається із коду області, району, лікувального закладу та дільниці де мешкає пацієнт, а по паспорту чи свідоцтві про народження, які не повторюються в межах України.

4. Повинна бути зацікавленість лікувального закладу вносити всю інформацію про стан здоров'я всього населення, а не тільки диспансерних груп. Формування всіх затверджених МОЗ звітів, аналіз роботи закладу для оперативного керування, не використовуючи паперові носії.

5. Повинна бути зацікавленість кожної особи у своєчасному проходженні медичного огляду (пільги по оздоровленню, лікуванню і таке інше).

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ФАРМАЦІЇ ТА КЛІНІЧНОЇ ФАРМАКОЛОГІЇ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ДІЯЛЬНОСТІ БЛАГОДІЙНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ „ЛІКАРНЯНА КАСА ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ”

*В.Д. Парій, В.С. Мишківський, С.М. Грищук*

Благодійна організація „Лікарняна каса Житомирської області”, Україна

Більше трьох років на території Житомирської області діє благодійна організація „Лікарняна каса

Житомирської області” (надалі-ЛК), яка об’єднує в своїх лавах майже 150 тис громадян. Основним завданням ЛК є медикаментозне забезпечення членів ЛК у разі їх захворювання.

Діяльність ЛК поширюється на усі адміністративні території області та міста. Кількість випадків надання медичної допомоги за рахунок ЛК за весь період діяльності склала майже 170 тисяч, на що витрачено близько 7 млн грн.

Медикаментозне забезпечення членів ЛК здійснюється централізовано. На даний час ЛК для виконання статутних зобов’язань уклала угоди практично з усіма лікувальними закладами області. В їх число входить 27 центральних районних та міських лікарень, 15 лікувальних закладів м. Житомира, з яких 7 мають обласний статус.

Для вирішення питань медикаментозного забезпечення членів ЛК в структурі виконавчої дирекції ЛК створений відділ маркетингу та фармацевтичного менеджменту, який вирішує наступні завдання:

- 1) забезпечення лікувальних закладів необхідними лікарськими засобами шляхом обробки заявок, що від них надходять;
- 2) постійний контроль за термінами придатності лікарських засобів та відсутністю медикаментів, реалізація яких заборонена приписами контрольно-аналітичної інспекції;
- 3) проведення фармацевтичного менеджменту та закупка лікарських засобів;
- 4) предметно-кількісний облік лікарських засобів по встановленим формам, як в кількісному, так і вартісному підрахунку.

З метою якісного та своєчасного вирішення цих завдань створено автоматизоване робоче місце фармацевта-бухгалтера на базі бухгалтерської платформи „1С: Бухгалтерія 7.7”. Програма дозволяє проводити облік медикаментів по термінах зберігання, серійних номерах, заводах-виробниках в розрізі складів та матеріально-відповідальних осіб.

Відповідно до схеми роботи, в автоматизоване робоче місце фармацевта – бухгалтера входять наступні блоки (режими), що забезпечують повну схему обробки інформації:

- 1) ведення нормативно-довідкової інформації, організованої у вигляді довідника;
- 2) ведення загальних та окремих каталогів;
- 3) прибуткування лікарських засобів;
- 4) обробка вимог лікувальних закладів на лікарські засоби (формування видаткових накладних);
- 5) отримання різноманітних облікових форм.

**Нормативно-довідкова інформація** призначена для підвищення достовірності даних, які вводяться, зниження їх надлишку. В якості довідників виділена інформація, яка найменше змінюється. Список довідників включає:

- 1) список лікарських засобів, що використовуються в ЛК по видах та формах випуску;
- 2) список лікувальних закладів, з якими у ЛК заключені угоди про співпрацю;
- 3) список організацій, які проводять постачання лікарських засобів;
- 4) місце зберігання лікарських засобів.

В основному всі довідники мають один рівень. Блок роботи з довідниками дає можливість додавати, видаляти та коректувати інформацію, яка в них міститься.

**Окремі та загальні каталоги** призначені для зберігання базової інформації, що використовується для заповнення первинних документів, і, на відміну від довідників, мають більшу динаміку зміни.

**Режим прибуткування лікарських засобів** призначений для оформлення накладних, що поступили від постачальників і оформлення в довіднику наявності закуплених лікарських засобів. При цьому вносяться необхідні дані, що ґрунтуються на класифікації (найменування лікарського засобу, форма випуску). В обов’язковому порядку по кожному лікарському засобу, що поступив, вноситься термін придатності, серія препарату, завод - виробник, ціна, кількість і т.п.

**В режимі формування видаткових накладних** проходить автоматизована обробка заявок на медикаменти, що поступили з лікувальних закладів. Лікарський препарат вибирається фармацевтом в списку лікарських засобів, по даних залишку на складі, який автоматично наводиться по кожній серії вказаного препарату. Після вибору препарату в накладній фармацевтом проставляється його кількість, решта параметрів (завод-виробник, серія, термін придатності, дата перереєстрації) відмічаються в автоматизованому режимі.

**Режим звітності** дає можливість аналізувати рух медикаментів, в потрібний момент визначати залишок ліків на складі, визначати кількість та вартість виданих лікарських засобів за певний період часу по окремих лікувальних закладах, кількість та вартість отриманих медикаментів від певних постачальників.

Використання автоматизованої системи медикаментозного забезпечення лікувальних закладів дало можливість значно спростити роботу бухгалтерів і фармацевтів та зменшити кількість працівників у відділі. Для покращення та спрощення роботи по обліку ліків у лікувальних закладах виконавчою дирекцією ЛК проводиться автоматизація складів у тих ЛПЗ, які мають великий обіг медикаментів (близько 100 тис грн).

Для контролю за використанням медикаментів у лікувальних закладах створена програма автоматизованої обробки листів призначень пролікованих членів ЛК. Ця програма складається з таких основних блоків:

- 1) паспортна частина (область, район, місто, селище, лікувальний заклад, відділення прізвище лікуючого лікаря, прізвище та ідентифікаційний код пацієнта, шифр та назва хвороби за МКХ-10, вид лікування (стаціонар, денний стаціонар, стаціонар вдома, амбулаторно), дата поступлення та виписки.
- 2) електронний лист призначень (вказується назва, форма, кількість, серія, вартість).
- 3) різноманітні звітні форми.

Програма містить повний довідник захворювань згідно МКХ-10. При внесенні листа призначень ведеться облік медикаментів, що використовуються для лікування, з вказанням лікуючого лікаря, пацієнта та захворювання. Це дозволяє систематизувати лікарські засоби в розрізі хвороб та накопичувати статистичну інформацію по видах і частоті захворювань, що суттєво полегшує планування профі-

лактичних мір і дозволяє підтримувати в необхідній кількості запас ліків на складах ЛК у лікувальних закладах.

Аналіз внесеної інформації дозволяє отримувати базові звіти по фінансових і медикаментозних затратах в розрізі нозологій, пацієнтів, лікарів, лікувальних закладів. Отримана інформація дозволяє контролювати правильність лікування і коригувати види медикаментів, що використовуються, для здійснення максимально ефективного лікування. Крім базових, програма містить більше 10 додаткових звітів, що дозволяють отримувати самі різноманітні зрізи по окремим параметрам за певний період.

#### **Висновки:**

1) Автоматизована система контролю за медикаментозним забезпеченням членів ЛК дала можливість проводити комплексний аналіз використання медикаментозних ресурсів ЛК в цілому, по окремим лікувальним закладам та нозологічним формам, як в кількісному, так і вартісному вигляді, що, в свою чергу, дає можливість проводити більш достовірне планування використання ресурсів охорони здоров'я.

2) Використання Лікарського формуляру та тимчасових стандартів лікування дало змогу уніфікувати медикаментозне забезпечення при наданні медичної допомоги членам ЛК, що стало однією з причин досягнення стабільного показника середньої вартості лікування пацієнтів-членів ЛК;

3) Автоматизація управління ресурсами є фундамент, на якому можна реформувати систему охорони здоров'я, з урахуванням передового досвіду інших держав світу.

## **ДОСВІД РОБОТИ СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕЛЕФОННОЇ ЕЛЕКТРОКАРДІОГРАФІЇ "ТЕЛЕКАРД" В ВІДДІЛЕННІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДІАГНОСТИКИ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА ЖИТОМИРСЬКОГО ОБЛАСНОГО МЕДИЧНОГО КОНСУЛЬТАТИВНО- ДІАГНОСТИЧНОГО ЦЕНТРУ**

*В.Д. Парій, С.М. Данько, О.В. Ільчишина*

Комунальне підприємство Житомирський обласний медичний консультативно-діагностичний центр, Україна

Вступ: Найважливішою медико-соціальною проблемою через зростаючу поширеність, захворюваність, важкі наслідки щодо працездатності і життя хворих є хвороби системи кровообігу. За останні 10 років захворюваність ними дорослого населення України зросла в середньому на 106,1 %, а поширеність - на 100%.

В Житомирській області поширеність артеріальної гіпертензії в 2003 році - 26317,7 на 100 тисяч населення, захворюваність артеріальною гіпертензією - 1029,0 на 100 тисяч населення. Завдяки активному виявленню стенокардії останнім часом покращились показники поширеності і захворюваності цієї патології і становлять відповідно 5995,9 і 344,3 а захворюваність інфарктом міокарда 62,5 на 100 тисяч населення.

Необхідні адекватні заходи на зниження захворюваності, а це потребує також забезпечення належного рівня первинної медико-санітарної допомоги, покращення ефективності її організації в сучасних умовах, впровадження нових лікувально-діагностичних технологій на первинному та вторинному рівнях медичної допомоги.

Матеріали та методи: Проведений аналіз роботи ДДЦ "Телекард" прийому ЕКГ з ЦРЛ області. Використані матеріали систематичних звітів ВФД за 1999 -2003 рр.

Результати і їх обговорення: Понад 4 роки в Житомирському обласному медичному консультативно-діагностичному центрі (ДЦ) функціонує комп'ютерна телефонна дистанційна система електрокардіографії "Телекард". Застосування системи передачі ЕКГ по телефону з можливістю оперативної консультативної допомоги кваліфікованими спеціалістами є одним з перших реальних кроків розвитку телемедицини в ДЦ.

Основною метою діяльності системи "Телекард" є надання висококваліфікованої ЕКГ діагностичної допомоги лікувальним закладам.

Головним завданням ДДЦ "Телекард" є:

- прийом і реєстрація 12-ти каналної електрокардіограми з лікувальних закладів;
- аналіз і архівація ЕКГ-заклучень;
- передача сформованих заключень адресату;
- при необхідності - надання лікарями-кардіологами консультації по вибору тактиці лікування.

Комп'ютерна система "Телекард" представлена дистанційно-діагностичним центром, розташованим в ВФД. Робоче місце лікаря забезпечено персональним комп'ютером, з'єднаним з телефонною лінією та програмою, що дозволяє дистанційно реєструвати, аналізувати ЕКГ, формувати заключення і зберігати їх.

Периферійна частина системи "Телекард" встановлена в іншому лікувальному закладі і представлена компактним електрокардіографом, який складається з комплексу електродів для зняття ЕКГ та радіотелефону. Існування радіотелефону дозволяє передавати ЕКГ в радіусі 50 м від місця підключення телефону (із палати реанімаційного відділення, хірургічного відділення, приймального відділення та інших).

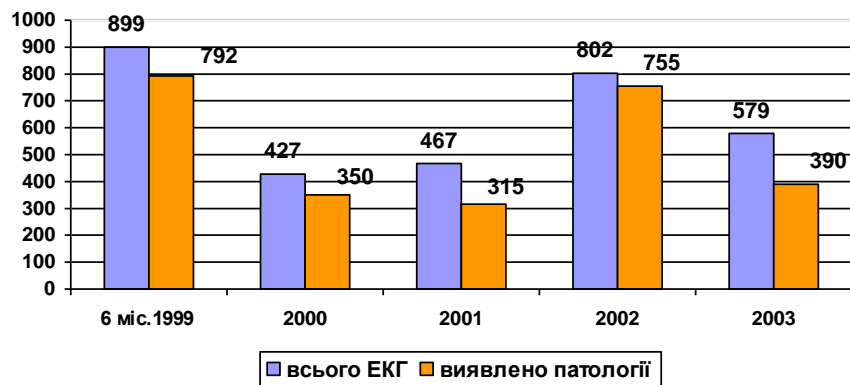
Нами накопичений певний досвід застосування комп'ютерної системи дистанційного прийому ЕКГ по телефону.

Периферійна частина системи "Телекард" була встановлена в 8 ЦРЛ і в 1-й амбулаторії сімейного типу.

За період з 1999 по 2003 р.р. прийнято 2574 ЕКГ, із них з ЦРЛ: Житомирської - 373, Чуднівської - 180, Попільнянської - 236, Вол-Волинської - 425, Овруцької - 290, Народицької - 160, Червоноармійсь-

кої - 382, Радомишльської - 201. Із амбулаторії сімейного типу (Слобода Романівська - 325).

Питома вага виявленої патології складає: 77 %.



В структурі виявленої патології перше місце займає ЕКГ з порушенням ритму і провідності - 59 % (миготіння передсердь, тріпотіння, пароксизмальні тахікардії, блокади і інш.). Друге місце - ЕКГ з інфарктом міокарда - 27%, з них 2 випадки з таким ускладненням, як фібриляція шлуночків. Відсоток іншої патології складає 14 %. В 908 випадках лікарями обласного кардіодиспансеру була надана консультація в питаннях встановлення діагнозу, лікування, подальшої тактики ведення хворого.

Таким чином наявність такої системи дає можливість виявляти інфаркт міокарда на ранніх стадіях, проводити ЕКГ контроль за хворими з порушенням ритму, оперативно вирішувати невідкладні діагностичні питання, надавати кваліфіковану консультацію в питаннях лікування.

Висновки: Досвід роботи ДДЦ "Телекард" підтвердив необхідність функціонування даної системи в лікувальних закладах і в першу чергу там, де відсутні лікарі функціональної діагностики, недостатньо підготовлені практикуючі лікарі щодо ЕКГ діагностики, низьке технічне забезпечення ЕКГ апаратами.

Система "Телекард" - досить ефективний, достатньо дешевий метод в своєчасній діагностиці захворювань серця та їх ускладнень.

## ОЦІНКА ПЕРЕБІГУ І НАСЛІДКІВ ЛІКУВАННЯ ЗА РІЗНИМИ СХЕМАМИ РАКУ ГРУДНОЇ ЗАЛОЗИ І–ІІ СТАДІЙ ЗА ДАНИМИ КАТАМНЕЗУ

*М.І. Пилипенко, Л.Я. Васильєв, Є.Б. Радзішевська, Я.Е. Вікман, О.М. Гладкова*  
 Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва АМНУ  
 Харківський державний медичний університет

З метою всебічного статистичного аналізу клінічних показників, що зберігаються у історіях хвороби, у ІМР АМНУ було розроблено автоматизований комплекс «База даних онкологічних хворих». У комплексі реалізовано принципово нову концепцію формалізації та зберігання клінічної інформації для медичної установи будь-якого профілю. Інформація кодується та зберігається згідно з існуючими світовими стандартами та містить практично всі види функціональних та клінічних досліджень.

Накопичення інформації створює передумови щодо отримання важливої наукової та практичної інформації як результату різноманітної та досить складної обробки даних.

Так за допомогою програмного комплексу нами було накопичено інформацію щодо перебігу хвороби у хворих на рак грудної залози із I-II стадіями розповсюдженості процесу серед жінок, що мешкають у Харкові та Харківській області та проходили спеціалізоване лікування на базі клініки Інституту медичної радіології ім. С.П. Григор'єва АМН України протягом 1993 року. Огляд накопиченої інформації дозволив нам провести статистичний аналіз щодо 10-річної виживаності, та визначити характерні особливості терапевтичних схем, їх ефективність за критеріями віддаленого метастазування.

Однією з головних задач аналізу поставлено виділення груп показників, що у своїй сукупності є прогностично інформативними. Розглядався традиційний набір показників анамнезу та перебігу хвороби, але за мету дослідження було поставлено виявлення інформативних комбінацій показників, що по своїй прогностичній цінності значно перевершують значущість кожного з них поодино, тобто проведення багатовимірного аналізу. Для досягнення мети дослідження, по-перше, було перевірено інформативну значущість кожного з показників окремо, а, по-друге, використано нову технологію пошуку «прихованих знань» Data Mining (hidden knowledge) для висунення гіпотез щодо можливих інформативних комбінацій показників. На відміну від традиційних методів математичної статистики технологія Data Mining дозволяє використовувати багатовимірні підходи до аналізу даних, а саме, знаходити діагностично вагомий комплекс первинних ознак для прогнозування віддалених наслідків захворювання. Для медицини така проблема є вкрай актуальною бо дозволяє знайти симптомокомплекс, який є характерним для певної нозології та дозволяє прогнозувати перебіг захворювання на підставі виявлення найбільш інформативних показників серед усього масиву.

Крім зазначеної технології використовувалися статистичні методи аналізу виживаності, оцінки функції миттєвого ризику, частотного аналізу, аналізу таблиць сполученості.

За результатами роботи одержано такі висновки:

1. 10-річна виживаність у дослідженій групі хворих на РГЗ із I-II стадіями розповсюдженості

- процесу становила 96,5%.
2. Віддалені метастази виявлені у 25,4% хворих. Строк виникнення коливався від 0,031 до 11,45 років із медіаною 2,818 років.
  3. Результати математичної обробки даних виявили залежність появи віддалених метастазів від таких чинників: вік хворих; індекс маси тіла, розрахований за Кетле; сторона локалізації процесу; квадрант локалізації процесу; наявність/відсутність метастазів у регіонарні лімфовузли; сезон року, коли розпочато спеціальне лікування.
  4. Найбільш небезпечними, з точки зору метастазування після оперативного втручання, є періоди 0,9 років (332 діб), 2,7 років (996 діб), 5,5 років (1993 діб) та 8,2 років (2989 діб).

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС «БАЗА ДАННЫХ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ» КАК МЕТОД НАУЧНОГО АНАЛИЗА МЕДИЦИНСКОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

*Н.И. Пилипенко, В.Г. Книгавко, Е.Б. Радзишевская, Е.А. Софиевко*  
Институт медицинской радиологии АМНУ имени С.П. Григорьева,  
Харьковский государственный медицинский университет

---

Как и любой вид информации, информация медицинская нуждается в хранении и обработке. Однако, имея зачастую описательный характер, медицинская информация достаточно плохо поддается формализации. Это приводит к тому, что, будучи даже сохраненной на магнитном носителе, информация не поддается дальнейшей обработке, а используется лишь в справочных и поисковых целях. Тем не менее, проблема научного анализа медицинских данных с каждым днем становится все более актуальной, т.к. усложняются задачи, требующие неочевидных решений, найти которые можно лишь после обработки достаточно больших информационных массивов.

Сказанное выше, послужило причиной разработки и создания в Институте медицинской радиологии АМНУ им. С.П. Григорьева автоматизированного комплекса «База данных онкологических больных», предназначенного для хранения и научного анализа медицинской информации

При планировании к системе были предъявлены следующие требования:

*Полная формализация хранимой информации.* Это требование подразумевает отсутствие в базе данных какой-либо описательной информации. Любая нечисловая информация должна быть предварительно формализована в виде справочных таблиц и содержаться в базе исключительно в виде ссылки на соответствующую строку таблицы-справочника. Исключение составляют лишь анкетные данные пациента.

*Гибкая структура,* позволяющая в любой момент времени добавлять новые виды исследований и модифицировать уже существующие без вмешательства в программный код. Это требование является весьма важным, т.к. невозможно на стадии разработки проекта предугадать все возможные варианты исследований, которые желательно иметь в базе данных. Кроме того, неизбежные погрешности в изначальном описании данных (тип, длина, количество десятичных знаков и т.п.) должны исправляться в процессе заполнения базы без исправлений текста программ.

*Минимальная потребность в технической поддержке.* Учитывая состояние компьютерного парка большинства отечественных медицинских учреждений система не должна быть слишком «капризной» в плане имеющейся техники. Предварительный ввод данных должен осуществляться на любом IBM - совместимом компьютере в ,так называемые, «карманы» (небольшие базы - приемники), из которых в дальнейшем «доливаться» в генеральную базу данных после соответствующего контроля «качества» введенной информации. Для работы с генеральной базой данных желательно наличие более современного компьютера, однако и это требование не является строго обязательным.

*Высокое быстроедействие, отсутствие ограничений на хранимый объем информации.*

*Возможность выбора информации любого уровня.* Программное обеспечение должно обеспечить возможность выбрать информацию из базы данных с учетом ее полноты и соответствия выдвинутым условиям по отношению к хранимым данным. Количество налагаемых условий не ограничивается.

*Совместимость с существующим программным обеспечением.* Современный рынок программного обеспечения предлагает большое количество пакетов для статистической обработки данных и визуализации информации. В связи с этим наиболее оптимальным является разработка такого программного продукта, в результате работы которого создается набор данных, пригодный для дальнейшей обработки в стандартных средах.

Все перечисленные выше требования были реализованы в разработанном комплексе. Отметим, что, разрабатываясь первоначально для научного учреждения онкологического профиля, программный комплекс, тем не менее, является универсальным и не содержит каких бы то ни было ограничений на характер накапливаемой информации.

## **ИНФОРМАЦИОННО–СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПУНКТУРНОЙ ЭЛЕКТРОГРАФИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ «РАМЕД ЭКСПЕРТ»**

*О.В. Пилипенко, В. А. Гринюк, А. Г. Яцуенко*

Многоклеточный организм, как многоуровневая система, отличается согласованностью в функционировании разнородных подсистем, управляющим элементом которых являются тканевые и орган-ные гомеостаты, т.е., механизмы поддержания динамического постоянства системы в оптимальных пределах. В качестве управляющей компоненты являются: система межклеточных контактов и гуморальная и нервная системы, последовательно формирующиеся на этапах онтогенеза и использующие

различные носители информации. В тоже время большинство информационных потоков в организме представлены изначальным или трансформированным универсальным носителем – сложным электрическим сигналом. Это указывает на большую значимость электрофизиологических методов исследования функционального состояния органов и тканевых систем организма человека, где особое место занимает электропунктурная диагностика по методу Р. Фолля, имеющая как достоинства, так и недостатки.

С целью дальнейшего развития метода электропунктурной диагностики, исходя из новых методологических и технологических решений, разработана информационно-структурная модель пунктурной электрографической (ПЕГ) экспресс – диагностики «Рамед эксперт». Методика ПЕГ экспресс – диагностики и соответствующая аппаратура для ее проведения разработаны и изготовлены в Институте технической механики НАН и НКА Украины. Они отличаются от известных тем, что во – первых, позволяют: получать информацию не только о состоянии гуморальной среды (как в методе Р. Фолля), но и о состоянии клеточных структур, во – вторых, оценивать соотношения между этими двумя информационными показателями и в – третьих, проводить измерения на переменном токе с очень малыми амплитудными значениями. В этих трех основных отличиях – новизна, смысл и эффективность методики и аппаратуры.

Для наглядной иллюстрации объемов проводимых диагностических исследований, на рисунке 1 представлена информационно – структурная модель оценки функционального состояния организма человека по данным, полученным при пунктурной электрографической экспресс – диагностике «Рамед эксперт». Она состоит из трех блоков.

Первый блок – «Первичный информационный массив», включающий безаппаратный и аппаратный этапы исследования и состоящий из шести подблоков с определенным массивом данных в каждом.

Второй блок – «Анализ первичного информационного массива», включающий алгоритмы первичной обработки исходной информации для выделения значимых потоков информации.

Третий блок – «Экспертная оценка первичного информационного массива» предполагает автоматическую экспертную оценку данных, путем создания формализованных частных заключений, аналитическую экспертную оценку и формирование общего заключения и соответствующих рекомендаций.

Представленная модель позволяет вычленивать составные части информационного массива и определить пути и методы решения поставленных диагностических задач, которые успешно решают предлагаемые методики и аппаратура серии «Рамед эксперт».

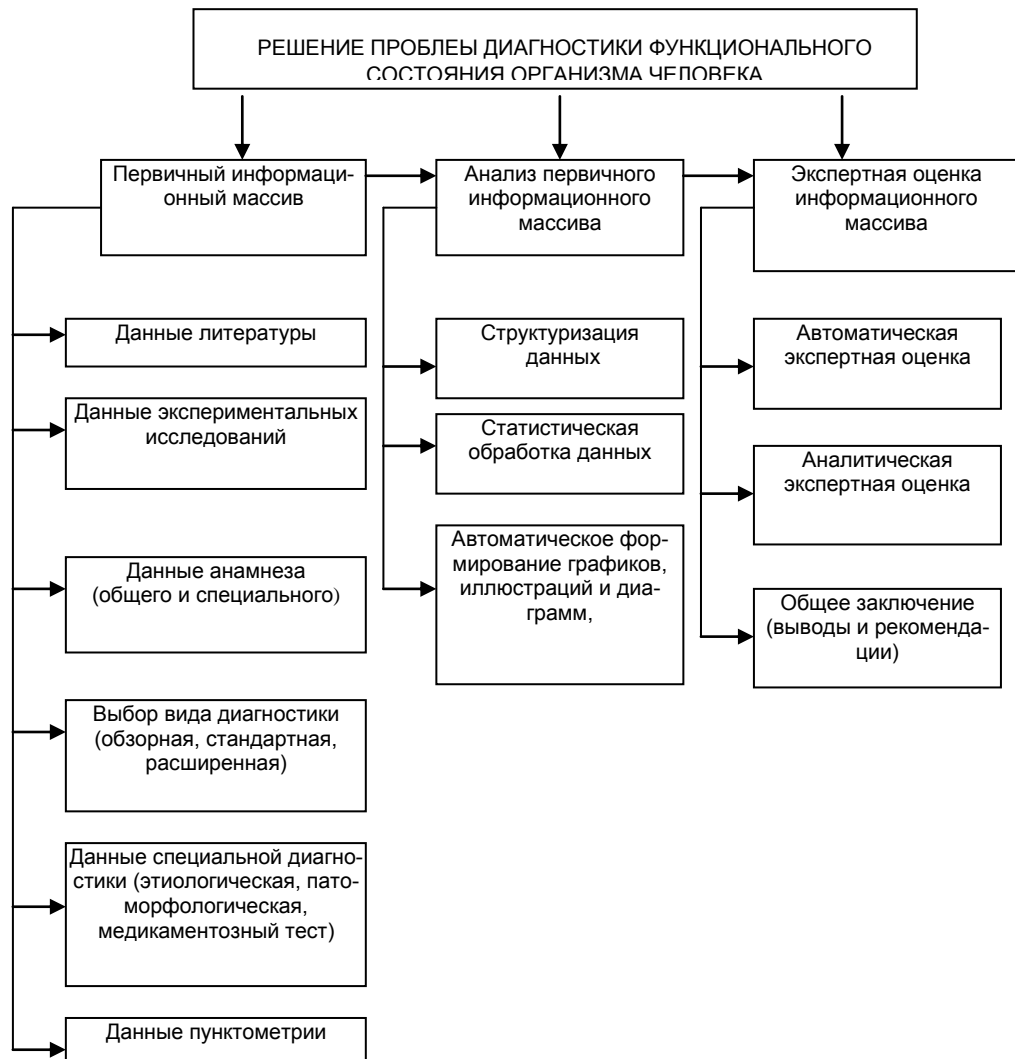


Рис. Информационно – структурная модель оценки функционального состояния организма человека по данным, полученным при пунктурной электрографической экспресс – диагностике «Рамед эксперт»



## СТАНДАРТИЗАЦІЯ ПІДХОДІВ ДО ЛІКУВАННЯ ГОСТРИХ ЕРОЗИВНО-ВИРАЗКОВИХ УРАЖЕНЬ ТРАВНОГО КАНАЛУ У ХВОРИХ З ПОЛІТРАВМОЮ НА ОСНОВІ КОМП'ЮТЕРНОЇ БАЗИ ЕНДОСКОПІЧНИХ ДАНИХ

*В.М. Пономаренко, А.Б. Зіменковський, Т.М. Федоришин*

Український інститут громадського здоров'я, МОЗ України

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,

Частота гострих ерозивно-виразкових уражень (ГЕВУ) травного каналу у пацієнтів з поєднаною травмою (ПТ) сягає за даними мета-аналізів 80-90%. Виникнення клінічно-істотних шлунково-кишкових кровотеч (ШКК) ускладнює перебіг політравми лише у кожного п'ятого хворого, але летальність і економічні витрати у цій групі зростають у декілька разів. Профілактика ГЕВУ травного каналу при ПТ, незважаючи на контрверсійність методик, залишається стандартним підходом у протоколах ведення політравми більшості закордонних травма-центрів. Доведено, що ефективність і доцільність профілактичних заходів є найвищою при їх ранньому застосуванні лише у групі великого ризику появи кровотеч з ГЕВУ. У основу виокремлення груп високого ризику покладені переважно фактори, що характеризують сукупність анатомічних пошкоджень, ступінь шоку і гіперперфузії тканин, відхилення біохімічних показників. При цьому, на відміну від хворих із кровотечами з хронічних виразок, як правило, не беруться до уваги ендоскопічні характеристики субстрату, що віддзеркалюють патогенетичні особливості розвитку ГЕВУ. Оцінка лікарем-ендоскопістом предикторів появи ШКК у цих пацієнтів носить достатньо суб'єктивний характер.

Метою роботи було використання даних відеоархіву центру ШКК для стандартизації профілактичних і лікувальних схем із врахуванням ендоскопічних знахідок.

Матеріали і методи. Обстежено 124 хворих, що впродовж 1999-2002 рр. лікувалися на базі відділень ПТ та ШКК міської лікарні швидкої допомоги м. Львова. Візуалізація уражень слизової оболонки травного каналу проводилася шляхом серійних діагностично-лікувальних відеофіброгастроскопій (ВФГДС) приладом "Olympus" GIF 20 і комп'ютерною архівацією зображень. Бази графічних зображень виконувалися у програмі ACDSee v 5.0 із збереженням у файлах JPEG формату. Градація важкості ГЕВУ проводилася згідно ендоскопічних критеріїв Brown (1989), згідно яких I ступінь: 1-5 ерозій в площі органа, субмукозні крововиливи; II ступінь: 6-20 ерозій в площі органа, плоска виразка до 5 мм; III ступінь: понад 20 ерозій в площі органа, виразки понад 5 мм, ознаки кровотечі з них.

Бази клінічних даних і статистичне опрацювання результатів виконували з допомогою пакету прикладних комп'ютерних програм для аналізу вислідів медико-біологічних і епідеміологічних досліджень STATISTICA v 5.0. (StatSoft Inc., USA). Оцінку впливу всієї сукупності факторів (а також їх груп) на величину результативних ознак (кровотеча) проводили шляхом мультифакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) із визначенням і порівнянням частки впливу кожного фактору або їх комбінацій. Прогностичну значимість виявлених факторів оцінювали згідно вирахованої частки впливу (F) не менше ніж 75%.

Результати і обговорення. Серед усіх включених у дослідження пацієнтів діагностовано 59 випадків (47.6%) ГЕВУ травного каналу. Гемодинамічно істотні ШКК сталися у 9 (7.2%) пацієнтів, а кровотеча і перфорація гострої виразки у одного. Всього проведено 89 відеоендоскопічних обстежень у 74 пацієнтів, причому у 10 випадках вони виконувалися двічі, а у трьох пацієнтів – тричі (з метою контролю ендоскопічного гемостазу). Найчастіше (71.2%) ерозивно-виразковий субстрат локалізувався у шлунку, а саме у його фундальній частині та тілі. Для шлункових уражень характернішими були ерозії, у дванадцятипалій кишці ерозії і виразки зустрічалися з майже однаковою частотою. У перші сім діб посттравматичного періоду маніфестували ознаки ерозивного ураження шлунка (переважно Brown I-II), а виникнення кровоточивих ерозивно-виразкових процесів (Brown II-III) дванадцятипалої кишки підтвердилося здебільшого на 10 – 15 день захворювання.

Згідно результатів багатофакторного дисперсійного аналізу найбільшу частку впливу на результативну ознаку (виникнення кровотеч) виявлено для наступних критеріїв: локалізація, поширеність і розміри джерела ШКК. Вказані показники чітко верифікуються під час ВФГДС і піддаються градації шляхом використання шкали ГЕВУ за Brown. Ендоскопічні характеристики відеозображень легко порівнюються при їх комп'ютерному аналізі.

Проведений аналіз низки факторів (ендоскопічні ознаки ГЕВУ, наявність ШКК, її важкість і час появи, схильність до рецидиву, клінічний фон, лабораторні показники) дозволив виділити дві патогенетично окремі форми уражень слизової травного каналу – "ранні" і "пізні" ГЕВУ. Симптоми перших чітко переважають при локалізації ерозивного субстрату у шлунку. Кровотечі з них з'являються у ранньому шоківому періоді травматичної хвороби, носять клінічно прихований, рецидивуючий характер. Кровотечі із "пізніх" ГЕВУ виникають у другому періоді травматичної хвороби (органних ускладнень і гнійних процесів). Джерелом їх є переважно виразковий субстрат у дванадцятипалій кишці. Ці ШКК вимагають інтенсивних заходів (корекція об'єму циркулюючої крові та анемії, ендоскопічна зупинка). Вважається, що провідною ланкою ульцерогенезу у першому випадку є гостра ішемія слизової і дія кислотного фактора, а для пізніх ерозій і виразок – тривалий блок синтезу захисних простагландинів слизової запальними медіаторами, високим стресовим рівнем глюкокортикоїдів. Відповідно до ендоскопічних характеристик субстрату і часу його виявлення необхідний диференційований підхід до стандартного протоколу лікування ГЕВУ із застосуванням різних терапевтичних схем. В основу його має бути покладений аналіз динаміки зображень субстрату при повторній ВФГДС та даних відеоархіву центрів ПТ і ШКК.

Висновки.

1. Для стандартизації підходів лікування ГЕВУ травного каналу слід використовувати комп'ютерні бази даних графічних зображень, оскільки вони є необхідною передумовою об'єктивізованої оцінки ендоскопічних характеристик, достовірного статистичного їх аналізу, прогнозування

- ускладненнь перебігу політравми ( в тому числі шляхом консультацій зображень on-line у спеціалізованих центрах).
2. У випадках раннього виявлення завансованого ерозивно-виразкового субстрату (Brown II, Brown III) шлункової локалізації в клінічний протокол необхідно включати парентеральні гіпоацидні препарати.
  3. У випадках ендоскопічного підтвердження ГЕБУ (Brown I-III) дванадцятипалої кишки у віддалений період після травми першочерговим є застосування цитопротекторних (сукралфат, синтетичні простагландини), антицитокінових препаратів, анаболічних стероїдів та ентерального харчування.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ПОПУЛЯЦИИ (НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИММУННОГО ГОМЕОСТАЗА)**

*Т.Н. Поповская, Л.Г. Раскин, Е.Б. Радзишевская, О.В. Серая*

Институт медицинской радиологии АМНУ им. С.П. Григорьева,

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

Сегодня ни у кого не вызывает сомнений тот факт, что иммунные процессы играют важную роль в возникновении, прогрессировании и метастазировании злокачественных опухолей.

Многие исследователи отмечают и отмечают большую гетерогенность в иммунологических показателях как у первичных онкологических больных, так и в процессе противоопухолевого лечения, в связи с чем актуальной является задача систематизации описания типичных вариантов состояния иммунной системы, т.е. их классификация.

Задача классификации состояний системы является частным случаем более общей задачи многомерного статистического анализа объектов, характеризующихся большим числом контролируемых параметров. Типичная задача классификации (группирования, кластеризации) состоит в разбиении множества объектов на группы таким образом, чтобы объекты, вошедшие в каждую из групп (кластер), были бы максимально «близки» (в каком-то выбранном смысле) друг к другу, а объекты, принадлежащие разным группам, напротив, возможно более «далеки». При этом мера близости объектов может быть выбрана в некоторой метрике, например, в евклидовой, или в какой-либо другой.

Существуют два принципиально различных подхода к решению проблемы кластеризации: эвристический и формально-аналитический.

Эвристические алгоритмы кластеризации построены на основе интуитивных соображений. Они используют для каждой пары объектов только информацию о расстоянии между ними, вычисленном в выбранной метрике. Эти алгоритмы обеспечивают последовательное присоединение каждого из объектов к ближайшему к кластеру, число которых, как правило, заранее оговорено.

При реализации формально-аналитического подхода задача кластеризации формулируется, как задача математического (булева) программирования. Технология решений таких задач известна, однако их вычислительная сложность быстро растет с увеличением размерности задачи.

В работе использован комбинированный подход, сочетающий эвристические и аналитические принципы.

Для исследования иммунного гомеостаза изучались иммунологические показатели: CD3 -общие Т-лимфоциты, CD4 - Т-хелперы, CD8 - Т-цитотоксические/супрессоры, CD20 - В-лимфоциты, CD56 натуральные киллеры, CD95 - рецептор апоптоза, CD45RA- «наивные» Т-лимфоциты, и HLA DR - рецептор активации Т-хелперов с использованием моноклональных антител.

Общими выводами проведенного исследования являются следующие:

*1. Оптимальное количество классов равно 5.*

Этот вывод был получен, исходя из сформулированного нами принципа «качества» классификации как отношения показателей к одной из градаций нормы: ниже нормы, норма, выше нормы, допускающего однозначное медицинское описание каждого из классов.

*2. Полученная классификация является устойчивой.* Устойчивость полученного распределения проверялась путем изменения объема выборки. Доказано, что объем изучаемой выборки не влияет на состав таксономий.

*3. Не существует разницы в разбиении на кластеры у больных раком грудной железы и раком легких.* Вывод был получен путем последовательного исключения каждой из нозологий из общей выборки и дальнейшей проверкой стойкости распределения на кластеры

*4. Нельзя анализировать совместно с другими нозологиями иммунограммы больных раком тела матки, так как при этом утрачивается очевидность распределения на кластеры.*

Таким образом, использование кластерного анализа при изучении гомеостатических систем, где всегда исследуется  $n$ -ое количество показателей и при этом ни один из них не является наиболее информативным, и которые необходимо оценивать одновременно, оправдано и, возможно, является наиболее адекватным методом статистического исследования, т.к. позволяет решить следующие задачи:

1. Классифицировать по наиболее близким признакам результаты исследования по нескольким параметрам одновременно;
2. Доказать однотипность или однородность изменений в гомеостатических системах при разных нозологических формах;
3. Выявить индивидуальные различия в популяции, обусловленные физиологическим полиморфизмом.

## СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ "TELECONSULT"

*С.В. Рыльков, А.В. Тузиков*

НИРУП "Национальный центр информационных ресурсов и технологий",  
ГНУ "Объединённый институт проблем информатики НАН Беларуси", Беларусь

---

В докладе рассматривается система телемедицины для анализа изображений и консультаций по раку щитовидной железы, вызванному радиацией.

Телемедицина, по определению Всемирной организации здравоохранения – это метод предоставления услуг по медицинскому обслуживанию там, где расстояние является критическим фактором. Предоставление услуг осуществляется представителями всех медицинских специальностей с использованием информационно-коммуникационных технологий после получения информации, необходимой для диагностики, лечения и профилактики заболевания. Телемедицинские консультации – это наиболее известный и наиболее распространенный телемедицинский сервис.

В настоящее время существует ряд программных продуктов, позволяющих людям из разных точек земного шара общаться друг с другом через Интернет, вести совместную работу и пользоваться общими ресурсами, например Microsoft NetMeeting, CU-SeeMe, Internet Phone. Но их функциональные возможности недостаточны для проведения медицинских телеконсультаций. В связи с этим во многих университетах, медицинских центрах и коммерческих фирмах разрабатываются специализированные программные комплексы для телемедицины.

"Teleconsult" – это клиент-серверное платформенно-независимое приложение, предназначенное для поддержки интерактивных, совместных телеконсультаций, проводимых в режиме реального времени в сети Интернет (или в локальных сетях на базе протокола TCP/IP). Программа предназначена для дополнительной консультативной поддержки врача в трудных случаях. Данное приложение предоставляет механизмы для обмена файлами изображений, передачи речи и видео, совместно используемый дискуссионный лист, обмен текстовой информацией, сервис для доступа к изображениям в базе данных. Система "Teleconsult" разрабатывается в рамках проекта "Система телемедицины для анализа изображений и консультаций по раку щитовидной железы, вызванному радиацией". Система включает в себя также локальные БД, из которых может осуществляться экспорт данных для проведения консультаций. Локальная БД, используемая в патологоанатомической лаборатории Минского городского клинического онкологического диспансера, предназначена для хранения текстовой, числовой и графической информации о гистологических исследованиях щитовидной железы оперируемых пациентов, а также клинической информации на данных пациентов. Локальная БД, используемая в клинике "Аксаковщина", предназначена для хранения текстовой, числовой и графической информации (в том числе трехмерные ультразвуковые изображения) о заболеваниях щитовидной железы пациентов, проходящих обследование и лечение в клинике. Локальные БД разработаны средствами MS Access.

"Teleconsult" состоит из двух частей:

- *Сервер телеконсультаций.* Устанавливается на сервере системы телеконсультаций, подключенном к сети Интернет. Программное обеспечение сервера включает в себя поддержку базы данных изображений и подсистему интерактивной консультации. Серверные базы данных предназначены для сбора и хранения изображений и другой медицинской информации. ПО баз данных разработано на основе СУБД MS SQL Server. Имеется возможность "зеркального отображения" данных на другие серверы, т.е. синхронизация баз данных с целью более быстрого доступа к изображениям во время консультации;

- *Клиент телеконсультаций.* Устанавливается на каждом компьютере, используемом для подключения и работы в данной системе. Клиентское программное обеспечение является платформенно-независимым, оно разработано на языке Java.

Серверная база данных содержит данные, экспортированные из локальных баз данных и предназначенные для поддержки телеконсультации. Доступ к серверной БД имеют только зарегистрированные пользователи. Врач, запускающий программу "Teleconsult", видит список пользователей, подключенных в данный момент к серверу. Кроме имён пользователей могут отображаться видеоизображения собеседников. Он может пригласить любого или всех пользователей для участия в консультации. В течение интерактивной консультации врачи могут совместно использовать доступную в серверной БД клиническую информацию и медицинские изображения. Данные одновременно доступны всем участникам. При открытии изображения одним из участников конференции, оно пересылается другим участникам и отображается у них на экране. Участники консультации могут пользоваться графическими указателями или обводить линиями области интереса на изображениях. При изменении одним из пользователей положения указывающей стрелки на изображении, все остальные пользователи данного сеанса видят это перемещение в своих окнах. Процесс обсуждения включают также передачу речи участников и передачу текстовых сообщений.

## АРХИТЕКТУРА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

*А.А. Рыжов*

Запорожский государственный медицинский университет

---

Современное образование в высшей школе характеризуется активным внедрением новых информационных технологий в учебный процесс. В процесс разработки контролирующих и обучающих мультимедийных программ активно включаются преподаватели. Однако, отсутствие системной кон-

цепции о процессах информатизации на уровне ВУЗа, приводит к неэффективному использованию технологических и человеческих ресурсов, накоплению программ-«однодневок», невозможности реинжинеринга программного и информационного обеспечения, несовместимости форматов данных и т.д. Анализ тенденций развития процессов информатизации в Запорожском государственном медицинском университете за последние пять лет позволил разработать концепцию информационно – образовательного комплекса медицинского ВУЗа, которая включает в себя три составляющих компонента: технологическую среду для разворачивания административно-образовательных комплексов на основе современных информационных технологий; современный инструментарий для разработки обучающих программ, предназначенных для дистанционного образования; средства контроля и управления учебным процессом на разных организационных уровнях учебного заведения.

Технологическая среда современного медицинского ВУЗа должна обеспечивать доступ к распределенным информационным ресурсам, обеспечивать электронный документооборот и возможность диалога между участниками образовательного процесса (e-mail, ICQ, NNTP). К информационным ресурсам университета мы относим электронные библиотеки полнотекстовых документов и клинические архивы, сайты заочного и дистанционного образования, базы данных учебных элементов, компьютерные образовательные комплексы (КОК). В связи с удаленностью клинических баз, инфраструктура университета должна быть организована на технологии корпоративных сетей, работающих на основе протокола TCP/IP.

В ЗГМУ централизованное управление сетью осуществляется на основе сервера активного каталога MS Server 2003, в котором отражена инфраструктура подразделений университета. Такая организация позволяет создавать среду для интеграции управленческих процессов и технологий создания обучающих и контролирующих программ.

Единая инструментальная среда (ИС) создания компьютерных образовательных комплексов (КОК) позволяет организовать множественное использование учебных элементов и совместимость форматов обмена данными между программами, созданными на различных кафедрах. Нами была разработана и в начале 2004 года внедрена в учебный процесс ИС RATOS, включающая средства создания интерактивных мультимедийных КОК, предназначенных для дистанционного образования на основе WYSIWYG – интерфейса, использующая распределенные информационные ресурсы университета. ИС RATOS реализована на основе клиент-серверной архитектуры. Для оптимизации управления образовательным процессом и повышения эффективности внедрения нами была поставлена задача установки минимума программного обеспечения на рабочей станции клиента – разработчика и обучаемого. Эта задача была решена на основе архитектуры сервера СУБД + Middleware слоя на основе Web сервера с поддержкой технологии Java – сервлетов и Интернет – браузера в качестве тонкого клиента. Такой подход позволил отказаться от установки клиентского программного обеспечения для обучаемого и использовать традиционный Internet Explorer, присутствующий на большинстве пользовательских платформ, или аналогичный браузер.

Управление процессом обучения в среде КОК, разработанных на базе ИС RATOS, проводится на основе анализа протоколов учебной активности обучаемых и формирования модели обучаемого. ИС позволяет использовать различные сценарии обучения и контроля, которые реализуют различные дидактические подходы преподавателей. При создании сценариев сеанса обучения используются различные алгоритмы подачи учебного материала: детерминированная последовательность представления учебного материала; случайная последовательность с учетом уровней сложности вопросов; алгоритм на основе «принципа пирамиды»; дифференциальная диагностика знаний и умений; управление сценарием на основе концептуальной модели курса. ИС имеет модуль проверки валидности тестовых заданий на основе статистических показателей использования тестов. Систематический анализ базы контрольных заданий на валидность и возможности оперативного обновления информационных материалов позволяет повышать качество КОК.

Важнейшей характеристикой рассматриваемого комплекса, которая необходима для обеспечения его жизнеспособности, является открытость к расширению и модификации его информационных и функциональных (операционных) ресурсов. На уровне управления корпоративной сетью, это – использование протокола LDAP. На уровне сценариев обучения и алгоритмов оценки знаний – использование RATOS X.1 SDK, который позволяет разрабатывать алгоритмы для сценариев выполненных в виде PLUG-IN-модулей.

Результаты работы в ЗГМУ и анализ литературных данных дает основание выделить новую категорию компьютерных обучающих систем – информационно-образовательных комплексов. Эти системы позволяют интегрировать усилия преподавателей для создания современной образовательной среды на базе информационных технологий, отвечающей требованиям Болонской декларации.

## **ОСОБЕННОСТИ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ В СОЧЕТАНИИ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА**

*И.А. Севергина*

Одесское областное управление здравоохранения

Цель исследования – изучить особенности вариабельности сердечного ритма у больных гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью сердца по сравнению с больными гипертонической болезнью.

Материал и методы. Было обследовано 28 больных гипертонической болезнью II стадии в сочетании с ишемической болезнью сердца (стенокардия напряжения II-III функционального класса), 15 мужчин и 13 женщин, средний возраст  $56,6 \pm 7,5$  лет, без клинически значимой сопутствующей патологии. В качестве

контроля была обследована группа из 23 больных гипертонической болезнью II стадии сопоставимая по возрасту и полу с основной группой. Мониторирование ЭКГ проводилось с помощью аппарата «CardioTens 01» («Meditech», Венгрия). Вариабельность сердечного ритма (ВСР) оценивали по 5-минутной записи ЭКГ при свободном дыхании в положении лежа после 10-минутного отдыха. Для оценки ВСР пользовались спектральными показателями согласно рекомендациям рабочей группы Европейского общества кардиологов по изучению ВСР с определением мощности спектра высоких и низких частот, а также показателя симпатовагального баланса.

Результаты. У больных гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью сердца в сравнении с больными гипертонической болезнью отмечены достоверно более низкие значения общей спектральной мощности ВСР (в среднем на 14,7%,  $p < 0,05$ ), мощности спектра высоких частот (в среднем на 23,2%,  $p < 0,05$ ), а также более высокие значения показателя симпатовагального баланса (в среднем на 13,9%,  $p < 0,05$ ).

Следовательно, у больных гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью сердца в сравнении с больными гипертонической болезнью зарегистрирована более высокая активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, а также сниженная активность ее парасимпатического отдела. Указанные изменения служат не только показателями степени влияния вегетативной нервной системы на сердечную деятельность, но и являются неблагоприятным прогностическим фактором в отношении развития сердечно-сосудистых осложнений при сочетании вышеописанных заболеваний.

Таким образом, по данным анализа показателей вариабельности сердечного ритма у больных гипертонической болезнью в сочетании с ишемической болезнью сердца отмечена высокая симпатическая активность и сниженная активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, а также выраженный симпатовагальный дисбаланс в сравнении с больными гипертонической болезнью.

## ПРОВЕДЕНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ СЕАНСОВ ИЗ РАЙОНОВ АНТАРКТИКИ

*Ю.И. Сенкевич, А.В. Нестеренко*

Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования Минздрав РФ, Россия,  
Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. Джанелидзе, Россия

Очередным этапом проводимых телемедицинских мероприятий в районах Антарктиды с середины февраля до середины мая 2004 года явилось расширенное испытание технической системы поддержки удаленных медицинских консультаций в режимах экстренной и отложенной помощи. Названные работы выполняются согласно Постановления Правительства Российской Федерации от 24/09/2001 № 685 Приложение «Мероприятия по обеспечению деятельности Российской антарктической экспедиции в 2002-2005 годах» пункт «... внедрение компьютерных комплексов диагностики состояния здоровья персонала для оперативной передачи данных в российские медицинские учреждения с целью получения консультаций и срочной помощи».

Участниками современного этапа плановых работ стали: НИИ скорой помощи им. Джанелидзе (НИИ СП) (Санкт-Петербург), Арктики и Антарктики НИИ (ААНИИ) (Санкт-Петербург), Российская антарктическая экспедиция (РАЭ) (Санкт-Петербург), ЗАО «Морсвязьспутник Санкт-Петербург». Для повышения эффективности взаимодействия участниками был разработан совместный проект - «Программа испытания действующей системы удаленных медицинских консультаций и обмена медицинской информацией на Севере России и Антарктиде». НИИ СП выступает здесь как круглосуточная служба экспертного сервиса через Балтийский центр телемедицины. РАЭ исполняет логистические функции, поддержку телемедицинской сети «Ambulance РАЭ», объединяющей антарктические станции РФ с 2000 года. ЗАО «Морсвязьспутник Санкт-Петербург» обеспечивает процесс обмена информацией между абонентами сети «Ambulance РАЭ» и экспертным сервисом Балтийского центра телемедицины посредством системы спутниковой связи Inmarsat.

Первый телемедицинский сеанс состоялся 12 марта 2004 г. с борта научно-экспедиционного судна (НЭС) «Академик Федоров» в районе сезонной полевой базы «Дружная» (залив Прюдс моря Содружества), Фиксированная скорость прохождения сигнала в канале связи во время телемедицинского сеанса ВКС составила 38 кбит/с. Длительность самого сеанса ВКС составила 7 минут (прерван оператором). Использовалось ПО: Windows 98SE, программа Microsoft NetMeeting.. Аппаратное обеспечение: стандартный ПК Celeron-Pentium 800 с высокоскоростным ISDN PCI -модемом KlasNorrer HSD, спутниковый терминал Inmarsat В. Применяемый протокол - H.323 Videoconferencing. Маневрирование судна во льдах оказалось неудачным, поскольку угол наклона, под которым наблюдался стационарный спутник Inmarsat, перекрывающий регион Индийского океана до Антарктиды, через который осуществлялась ВКС, затенялся высотными конструкциями и мачтами антенн НЭС. По названной причине частичного маскирования антенны станции спутниковой связи в процессе сеанса ВКС происходили многочисленные сбои, которые не приводили к срыву сеанса, но заставляли аппаратную часть станции многократно перетранслировать искаженную информацию, что значительно перегружало канал связи.

Второй телемедицинский сеанс состоялся 21 марта 2004 г. с антарктической обсерватории «Мирный» (берег Правды моря Космонавтов). Получено устойчивое видеозображение в реальном масштабе времени операторов связи, вышедших на связь из помещения ЗАО «Морсвязьспутник» в Санкт-Петербурге. установлен продолжительный голосовой диалог между участниками ВКС, произведена безошибочная передача файлов по протоколу FTP с медицинской информацией (рентгеновский снимок, фотографии поверхности тела, сопроводительная информация условного больного). Фиксированная скорость прохождения сигнала в канале связи во время телемедицинского сеанса ВКС составила 54 кбит/с. Сеанс ВКС продолжался 7 минут (прерван оператором). Использовалось ПО Windows 98SE, программа Microsoft NetMeeting, высокоскоростной спутниковый терминал INMARSAT Fleet. Применяемый протокол - H.323 Videoconferencing.

Телемедицинская сеть «Ambulance РАЭ» на протяжении двух последних лет успешно обеспечивает отложенные консультации (off-line). Проведенные впервые в Российской Федерации сеансы телемедицинских видеоконсультаций в ходе 49-й РАЭ расширили ее возможности до уровня проведения экстренных (on-line) медицинских консультаций.

Накопленный опыт и полученные результаты дают возможность значительно улучшить качество медицинского наблюдения и профилактического лечения людей в условиях полярных экспедиции. Использование современных информационных технологий построения телемедицинских сетей в районах Антарктики, Крайнего Севера РФ (Ямало-Ненецкий АО, Ненецкий АО), архипелаге Шпицберген (госпиталь пос. Баренцбург), уже в настоящее время позволили успешно проводить экспедиции при поддержке наших специалистов.

К юбилейной, 50-й Российской антарктической экспедиции, в рамках которой планируется развернуть on-line телемедицинскую сеть, охватывающую практически все российские станции в Антарктиде, готовится целый комплекс медицинских мероприятий, в том числе телемониторинг с борта судна от берегов Антарктиды и всех зимовочных станций РФ, проведение многоточечной телемедицинской ВКС для проведения сеанса удаленного обучения.

## **ЗНАЧЕННЯ УПРАВЛІНСЬКОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ДІЯЛЬНОСТІ СТАРШОЇ ТА ГОЛОВНОЇ МЕДИЧНОЇ СЕСТРИ**

*О.І. Сердюк, Н.В. Просоленко, В.О. Мінак*

*Харківська медична академія післядипломної освіти, Україна*

---

Сьогодні державна політика у сфері охорони здоров'я спрямовується на підвищення рівня здоров'я, поліпшення якості життя і збереження генофонду українського народу. Це пов'язано з тим, що сучасна демографічна ситуація в країні є кризовою. Відмічається депопуляція в результаті зниження народжуваності та зростання смертності населення працездатного віку, погіршення здоров'я, постаріння населення. Управління здоров'ям населення вимагає поглибленої оцінки ситуації, щодо здоров'я різних прошарків населення, вивчення факторів, які впливають на показники здоров'я обслуговуваного населення, визначення рівня відповідальності за здоров'я кожної людини.

На кафедрі соціальної медицини, управління та бізнесу в охороні здоров'я розроблена програма спеціалізації по організації і управлінню охороною здоров'я для старших і головних медичних сестер та їх резерву, де належну увагу приділяють вивченню структури та характеру функціонування охорони здоров'я, інформаційного забезпечення управління. При цьому, управлінська інформація розглядається як сукупність необхідних нових та інших сучасних і репрезентативних даних, які сприятимуть якісному виконанню управлінських рішень та управлінської діяльності.

Крім того, на лекційних та практичних заняттях розглядаються питання створення моніторингу функціонування системи охорони здоров'я в Україні і яку інформацію необхідно використовувати (науково-технічну, власну управлінську, обліково-статистичну).

Більш доцільно звертається увага на виконання програм „Здоров'я для всіх”, комплексної програми „Здоров'я нації” на 2002-20011 роки та інших національних та регіональних програм.

На практичних заняттях кожний курсант виконує ситуаційне завдання, отримує практичні навички щодо оцінки станів здоров'я обслуговуваного населення і роботи структурних підрозділів медичного закладу та розробки ефективних заходів для поліпшення діяльності. Звертається увага викладача на вимоги до інформації в управлінні (точність, періодичність надходження, своєчасність, повнота, корисність, доступність)

Знання, які отримують молодші медичні спеціалісти в області інформаційного забезпечення медичного закладу управління здоров'я населення є кроком в участі проведення моніторингу функціонування системи охорони здоров'я в регіоні, який спрямований на поліпшення стану громадського здоров'я населення та ефективної діяльності медичних закладів.

## **ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ОРГАНІЗАЦІЯМИ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

*О.І. Сердюк, В.О. Мінак, Н.В. Просоленко*

*Харківська медична академія післядипломної освіти, Україна*

---

Інформаційна забезпеченість в управлінській практиці в системі охорони здоров'я Харківської області визначається чітко розробленою програмою в залежності від рівня управління.

Управління охорони здоров'я користується в своїй діяльності даними обласного інформаційно-аналітичного центру, який згідно з розпорядженням начальника управління видає по графіку необхідну інформацію для апарату управління про стан амбулаторно-поліклінічної, стаціонарної, спеціалізованої, швидкої і невідкладної допомоги, стан здоров'я населення області, виконання рішень МОЗ України, рішень начальника обласного управління, колегій МОЗ України і області, ефективність управлінських рішень, рівень якості і ефективності надання медичної допомоги населенню області, рейтингові оцінки діяльності медичних організацій, показники фінансово-економічної діяльності всієї системи і підсистем охорони здоров'я області, а також іншу інформацію, яка необхідна для ефективної діяльності апарату управління охорони здоров'я області.

Для обласних, міських, центральних районних медичних організацій апаратом управління охорони здоров'я області разом з кафедрою соціальної медицини, управління і бізнесу в охороні здоров'я ХМАПО розроблена програма інформаційного забезпечення керівників медичних організацій.

На підставі наказу керівника медичної організації інформатори дають щоденну, щотижневу, квар-

тальну, піврічну, 9 місяців і щорічну інформацію по графіку для ефективного управління закладом. Рух інформації, термін і місце отримання її визначається відповідним наказом керівника, де чітко оговорено, коли, хто, яку і куди інформацію дає. Вся інформація повинна бути достовірною, чіткою, вичерпною і своєчасною. Щоденно інформують керівника медичної інформації про ситуацію, яка склалася на протязі доби в організації, рух хворих в стаціонарі і поліклініці, його склад, ургентна медична допомога, стан здоров'я вагітних, дітей і підлітків; стан хворих в стаціонарі, випадки інфекційних і захворювань туберкульозом. Забезпечення закладу медикаментами, інструментами, розчинами, кров'ю, кровозамінниками, лікувальними газами. Потреби в господарських, матеріально-технічних продуктивних і фінансових ресурсах, наявність укладок для надання швидкої допомоги, а також на випадок особливо небезпечних інфекцій, робота приймального відділення, і друга необхідна оперативна інформація. Щотижнева інформація для керівників медичних організацій: кількість прийнятих хворих в амбулаторно-поліклінічних закладах, у відділках стаціонару і денного стаціонару в поліклініці, обслугованих швидкою і невідкладною допомогою, кількість операцій, пологів, померлих по відділках, материнська і дитяча смертність, патронаж малюків, диспансерна робота з хворими на серцево-судинні, онкологічні, ендокринні захворювання, на СНІД, диспансеризація "чорнобильців", учасників Великої вітчизняної і афганських війн.

Виявлено хворих туберкульозом, онкологічними хворобами, СНІДОМ, цукровим діабетом. Щомісячна інформація для керівників медичної організації: доступність лікарської допомоги населенню, сила впливу медичних і управлінських заходів на стан здоров'я обслуговуючого населення. Диспансеризація населення її ефективність. Захворюваність населення: первинна, загальна, інфекційна, паразитарна, професійна, з тимчасовою втратою працездатності, а також туберкульозом, СНІДОМ, гонореею, сифілісом, цукровим діабетом, онкологічними, психічними захворюваннями, наркоманіями, алкоголізмом. Травматизм. Первинний вихід на інвалідність, загальна інвалідність. Смертність населення в працездатному віці. Малюкова і материнська смертність. Використання ліжок: робота ліжка, функція ліжка, середнє перебування хворого на ліжку. Результати лікування. Оперативна активність, післяопераційні ускладнення, післяопераційна летальність. Профогляди. Щеплення. Використання кадрових, матеріально-технічних, фінансових ресурсів.

Підвищення кваліфікації і атестації працівників їх конкурентно-спроможність. Залучення позабюджетних коштів і прибуток. Ефективність управлінських рішень. Рівень якості управлінської діяльності. Рейтингові показники, рівень якості і ефективності медичної організації. Необхідні першочергові потреби підрозділів медичної організації. Інформація поквартальна, піврічна, дев'яти місяців і щорічна в динаміці аналогічна щомісячній, тільки в наростаючій кількості, як по відділках так і по медичній організації в цілому.

Практика використання таких програми інформаційного забезпечення медичних організацій області дала можливість активно впливати на стан надання якісної медичної допомоги населенню області, що в кінцевому результаті вивело область на друге місце в Україні по рейтинговим показникам діяльності.

## **ТЕЛЕМЕДИЦИНА – ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА КАФЕДРІ ГОСПІТАЛЬНОЇ ТЕРАПІЇ №1**

### **ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ДЕРЖАВНОЇ МЕДИЧНОЇ АКАДЕМІЇ**

*Н.М. Середюк, І.П. Вакалюк, Ю.В. Боцюрко, Н.Л. Глушко, І.Ю. Ванджура, О.В. Ткач-Мотуляк, І.О. Якубовська, І.В. Тимків*  
Івано-Франківська державна медична академія, Україна

Телемедицина – це використання телекомунікаційних технологій для забезпечення медичною інформацією і медичним обслуговуванням споживачів, які знаходяться на відстані від медичного персоналу. Вона розташована на перехресті декількох областей - медицини, телекомунікацій, інформаційних технологій, освіти. Телемедицина не являється медичною субдисципліною, а слугує допоміжним засобом для всіх клінічних спеціальностей. Телекомунікаційні засоби є різноманітними - від телефонної системи до високошвидкісних систем широкополосної передачі з використанням фіброоптики, супутників.

На відміну від країн Заходу, де сучасні технології набули великого розвитку, в Україні телемедицина лише починає впроваджуватись. У 1995 році в Україні була затверджена Концепція державної політики інформатизації охорони здоров'я (Указ Президента України №186/93 від 31.05.1993 р. "Про державну політику інформатизації в Україні", Постанова Кабінету Міністрів №605 від 31.07.1994), які започаткували вирішення проблеми телемедицини на державному рівні.

Окрім медичних консультацій, невід'ємним компонентом телемедицини є освіта. Вимоги до підготовки фахівців-медиків невпинно зростають, що вимагає якісних змін в подачі інформаційного матеріалу. Кафедра госпітальної терапії №1 Івано-Франківської державної медичної академії впроваджує елементи телемедицини, оптимізуючи навчальний процес студентів 5 курсу та субординаторів.

Зокрема, весь лекційний цикл для студентів 5 та 6 курсів в 2003/2004 навчальному році демонструється в мультимедійному варіанті. При цьому поряд з статичною інформацією (алгоритми, схеми, рентгенограми, ЕКГ та т.і.) широко подаються клінічні випадки з відео- та аудіофрагментами. На кафедрі створений відеоархів, що включає найбільш цікаві і складні клінічні випадки. Вони демонструються під час лікарських науково-практичних, паталого-анатомічних конференцій. Розглядається можливість сумісного обговорення всього комплексу медичних даних через систему відеоконференц-зв'язку - проведення телемедичних консультацій (зв'язок організується по схемі "крапка-крапка", що забезпечує методичну допомогу викладача студенту), лекцій/семінарів, симпозіумів (зв'язок організується по схемі "крапка – багато крапок", при якій лектор/викладач може звертатися до всіх учасників одночасно).

но, а вони, в свою чергу, можуть звертатися до лектора, при відсутності можливості спілкуватися один з одним).

Важливим кроком в напрямку інформаційного забезпечення стало створення кафедрою низки електронних підручників (Середюк Н.М., Вакалюк І.П. "Гострі коронарні синдроми", 2002; Середюк Н.М., Нейко Є.М., Вакалюк І.П. "Госпітальна терапія", 2003; Середюк Н.М. і співавт. "Діагностика та лікування невідкладних станів і загострень терапевтичних захворювань", 2003). Матеріал електронних підручників повністю відповідає навчальній програмі для студентів 5 і 6 курсів з розділу "Внутрішні хвороби" і використовується студентами при підготовці до практичних занять поряд з паперовими носіями інформації.

Таким чином, застосування елементів телемедицини дозволяє якісно підняти рівень навчального процесу і наблизити його до міжнародних стандартів. Впровадження нових інформаційних технологій дозволяє формувати єдиний інформаційний медичний простір.

## **ТЕЛЕМЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В РІВНЕНЬСЬКОМУ ОБЛАСНОМУ КЛІНІЧНОМУ ЛІКУВАЛЬНО-ДІАГНОСТИЧНОМУ ЦЕНТРІ ІМЕНІ В. ПОЛІЩУКА**

**Ю.М. Сивий**

Рівненський обласний клінічний лікувально-діагностичний центр ім. В.Поліщука

---

Впровадженням в медицину сучасних інформаційних технологій, налагодження модемного зв'язку не лише між провідними, але і найбільш віддаленими закладами охорони здоров'я дозволяє надавати консультації та телеконсультації на відстані.

На даний час Рівненський обласний клінічний лікувально-діагностичний центр ім. В. Поліщука (надалі – РОКЛДЦ) забезпечений не лише високоякісним діагностичним обладнанням, загальною комп'ютеризацією закладу, а і висококваліфікованими кадрами.

Все це в комплексі дозволяє досить успішному дистанційному консультуванні RÖ зображень.

Механізм таких телемедичних консультацій полягає в наступному:

- безпосередньо в ЦРЛ здійснюється зйомка RÖ знімка цифровою камерою;
- на кожного пацієнта заповнюється відповідний протокол;
- сформований файл за допомогою модемного зв'язку передається в РОКЛДЦ ім. В. Поліщука, де і здійснюється розшифровка цифрових зображень спеціалістами.
- із розшифрованих зображень формується файл, котрий відсилається в ЦРЛ. А детальніше це виглядає так:

В районному центрі за допомогою клієнтської частини створюють опис знімків відповідно до встановленого протоколу. Зокрема вказують: медичний заклад, пацієнта, температуру тіла, пульс, тиск, вік. Скарга пацієнта, анамнез хвороби, аускультативні, перкуторні та пальпаторні дані (якщо необхідно). Потім після закінчення формування даних проводиться їх відправка за допомогою програми T-Mail. В РОКЛДЦ ім. В.Поліщука після отримання автоматично стартує програма проведення опису знімків. В вікні програми ми можемо бачити всі отримані дані і власне знімок. Опис знімка заноситься в необхідну графу і завантажуються наступний знімок. Знімок можна збільшити і відрегулювати його контрастність, перевести в сіру гаму кольорів. Дані записуються в базу даних через механізм BDE. На даний момент створюється система статистичної обробки даних. Після обробки всіх знімків формується звіт, який автоматично відправляється в район системою T-Mail. Також відбувається резервування отриманих знімків в папку певного району.

Технічні ресурси.

ПЕОМ (комп'ютер з процесором класу Pentium II з 64 Мб ОЗУ та бажано з 17"монітором. Жорсткий диск від 2 Gb. Бажаним є встановлення ОС W98 або вище. Модем швидкості від 28800 і вище.)

Для функціонування комплексу необхідна локальна мережа на стороні сервера та виділений сервер з встановленою програмою T-Mail 2600 для FTP мереж. Для сервера достатньо комп'ютера 286 процесор, 4 Мб. ОЗУ та 50 Мб. на жорсткому диску. Доцільним є встановлення ОС DOS. Можлива переробка програми під роботу з FTP сервером. Цифрова камера (можливість робити знімки у макро-режимі, розширення знімків 640\*480 або більше, глибина кольору 16-32 біта, передаються у форматі JPEG).

Програмне забезпечення

- передача зображень;
- формування протоколу, збереження та обробка цифрових зображень, архівування;
- статистика

Слід відмітити, що дана система створена на технічній базі українсько-американської програми запобігання вроджених вад розвитку та використання модемного зв'язку.

Даною системою охоплені райони, котрі включені в україно-американську програму.

## **МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА В ПРАКТИКЕ ОЖОГОВОГО СТАЦИОНАРА**

**С.В. Слесаренко, П.А. Бадюл, А.П. Хорсев, А.Ю. Иванкин, А.А. Куликов, И.М. Казаев**

Днепропетровский центр термической травмы и пластической хирургии

---

В условиях прогрессирующего роста информации во всех отраслях народного хозяйства, в том числе и в медицине, значение качественных и удобных пользователям продуктов программного обеспечения трудно переоценить. Внедрение в Украине национальной программы информатизации госу-



дарственных органов управления и создание информационно-аналитических систем подтверждает приоритетность научных разработок в этой области.

С целью повышения эффективности использования медицинской информации нами была разработана и использована в практике работы стационара центра термической травмы и пластической хирургии, информационная система (ИС), содержащая данные о движении больных и о работе специалистов.

ИС позволяет в режиме реального времени пользователям системы осуществлять ввод, редактирование и поиск данных, распечатывать первичные и выходные документы. ИС построена на основе трехзвенной архитектуры „клиент-сервер”. Сервер приложений и сервер баз данных находятся в локальной вычислительной сети лечебного учреждения.

Работа с системой пользователей осуществляется через локальную вычислительную сеть лечебного учреждения с помощью „тонкого клиента” – вэб-браузера.

Разделение пользователей ИС на группы позволяет предоставлять доступ пользователю только к определенным функциям и данным системы. Права пользователя на функции и данные системы определяются на основании его служебных обязанностей. Все операции пользователей в системе документируются и сохраняются для анализа ошибочных действий. Компоненты ИС, в которых пользователи осуществляют ввод и редактирование данных, содержат средства защиты от ошибочного ввода и соответствуют требованиям по эргономике и технической эстетике. ИС содержит средства резервного копирования данных для защиты информации при сбоях питания, отказах оборудования или ошибочных действиях пользователей. Все программные компоненты, входящие в ИС являются свободно распространяемым программным обеспечением: операционная система - Linux Red Hat 9.0, СУБД: SAP DB 7.3, вэб-сервер Apache 1.3; язык программирования: PHP 4.3. Клиент может быть обеспечен операционной системой на выбор: Windows 9x, 2000, XP, Linux с вэб-браузерами: Internet Explorer или Mozilla версии старше 5.0

Функциональные модули системы

- Ядро системы
- Управление модулями системы
- Управление группами пользователей, правами пользователей, настройками интерфейса

Мониторинг действий пользователей в системе

- Модули «Электронная карта больного»
- Модуль «Пациенты» - ведение базы пациентов, занесение личной информации
- Модуль «Медицинская карта стационара» - занесение информации о диагнозах, клинических анализах, течении болезни, проведенных операциях, других медицинских мероприятиях, применяемых медикаментах.
- Модуль «Операции» - занесение информации о типе операции.
- Модуль «Отчеты» - создание отчетов «Выписка», «Затраты на лечение»
- Модуль «Исследования качества жизни» - ведение базы исследований уровня качества жизни больного с последствиями термической травмы по методикам SF36 и EuroQol-5D

Таким образом, разработанная ИС позволяет получить стандартные статистические данные о движении больных и о работе врачей; формирует заданные отчеты стационара; способствует экономии времени медицинского персонала, затрачиваемого на оформление медицинской документации; сохраняет возможность добавления новых модулей о дополнительных исследованиях, проводимых у больного; обладает надёжностью хранения и защиты вводимых данных, выполняя функции электронного архива.

Это позволяет рекомендовать предложенную ИС к использованию в учреждениях здравоохранения Украины.

## **CONVENTIONAL RADIOGRAPHY AND COMPUTED TOMOGRAPHY OF PATIENTS WITH GASTRIC AND RECTAL CANCER AND INVESTIGATION OF THE BLOOD PLASMA FROM PATIENTS WITH RECTAL CANCER USING LASER CORRELATION SPECTROSCOPY (LCS)**

*V.N. Sokolov, A.A. Belenko, Y.I. Bazhora*  
State medical university, Odessa /Ukraine/

**Purpose:** To take initial accurately radial diagnostic of gastric cancer with the help of conventional radiography examination and computed tomography (CT). To study the dissemination of rectal cancer and reveal metastases by using CT and investigation of blood plasma using laser correlation spectroscopy.

**Material and methods:** 56 patients with gastric cancer were examined at conventional radiography and at CT. 106 patients with rectal cancer were examined at CT and by use of LCS. The results of conventional radiography and CT studies were verified by the data of intrasurgical study of the abdominal, retroperitoneal and small pelvis organs as well as morphological study of the resected organs and tissues. LCS was employed to evaluate blood-plasma indices.

**Results:** A CT scans of gastric and rectal cancer after administration shows segmental thickening of the stomach and wall of colon. The inner surface is irregular, the outer surface of the lesion is lobulated. LCS methods allowed to set essential inclinations in blood plasma homeostasis which consist of in the significant increasing of the low-molecular fractions.

**Conclusion:** Receiver operating characteristic analysis clearly showed diagnostic performance at CT than at conventional radiography. Accuracy of CT for determining pathologic changes is regional and juxstaregional lymphatic nodes was 0,82. CT is highly informative technique for diagnosis of regional rectal cancer metastases. The LCS technique is useful in both early diagnosis of rectal cancer and formation of relevant groups at risk.

## КОМП'ЮТЕРНА ТОМОГРАФІЯ, БАГАТООСЬОВА ЕХО-ЕНЦЕФАЛОГРАФІЯ У ДІАГНОСТИЦІ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ

*В.М. Соколов, В.В. Решетняк, О.А. Щербина*

Одеський державний медичний університет. 11 Миська клінічна лікарня

**Введення:** У даний час визначається тенденція до росту черепно-мозкових травм і інвалідизації працездатного населення.

Метою нашого дослідження являється систематизація діагностичної інформативності багатоосьової ехо-енцефалографії (БЕХО-ЕГ) і КТ у роздільному і спільному застосуванні і діагностиці черепно-мозкових травм (ЧМТ).

**Матеріали і методи:** Обстежено 1100 хворих у віці від 1,5 міс. До 80 років. Усім проведена ЕХО-ЕГ і 850 з них - КТ головного мозку. При дослідженнях використовувався комп'ютерний томограф "Somatom" і еховаскоп ЕВС - А-2.

**Результати:** Порівнюючи данні БЕХО-ЕГ і КТ у тих самих хворих і у ті самі терміни ЧМТ, можна виділити переваги кожного метода і простежити кореляцію їхніх результатів. Діагностична інформативність у гострому періоді ЧМТ при внутрішньочерепних гематомах складає 92-95% за даними ЕХО-ЕГ і 96-98% за даними КТ. Якщо діагноз контузії головного мозку за даними ЕХО-ЕГ ґрунтується на незначному чи помірному зміщенні серединних структур мозку на 2-3 мм, то КТ дозволяє чітко визначити наявність контузійного вогнища навіть у функціонально малозначимих, чи німих зонах. КТ чітко виявляє як дислокацію, так і структурні зміни при ЧМТ. Метод КТ є більш інформативним при діагностиці проникаючих поранень черепа і головного мозку, тому що дозволяє одночасно визначити ушкодження усіх структур черепа, зокрема, експресивний перелом у місці вхідного отвору, наявність кісткових уламків, розміри, структуру і локалізацію, ступінь проникнення в м'які покриви голови і мозкову речовину, напрямок раневого каналу, зони деструкції мозкової тканини з геморагіями.

**Висновки:** Дані аналізу свідчать, що ідеальним є спільне застосування ЕХО-ЕГ і КТ, але ведучим залишається метод КТ.

## КОМП'ЮТЕРНА ТОМОГРАФІЯ, БАГАТООСЬОВА ЕХО-ЕНЦЕФАЛОГРАФІЯ У ДІАГНОСТИЦІ ЧЕРЕПНО-МОЗКОВОЇ ТРАВМИ

*В.М. Соколов, В.В. Решетняк, О.А. Щербина*

Одесский государственный медицинский университет

**Цель:** Провести первичную и уточняющую диагностику рака желудка и прямой кишки с помощью обычного рентгенологического обследования и компьютерной томографии (КТ). Изучить возможности ЛКС в оценке тяжести заболевания больных раком прямой кишки.

**Материалы и методы:** 56 пациентов с раком желудка были обследованы с помощью обычной рентгенографии и КТ. 106 пациентов с раком прямой кишки обследованы с помощью КТ и ЛКС. Контрольной группой были 63 пациента с гипертрофическим гастритом. Данные были верифицированы у всех больных. ЛКС применялась для оценки спектров плазмы крови у больных раком прямой кишки.

**Результаты:** На КТ сканах, также как и при обычном рентгенологическом исследовании выявлялось утолщение слизистой стенки желудка и прямой кишки, выступающее в просвет. КТ обследование, в отличие от обычного рентгеновского исследования определяло сегментарное утолщение стенки желудка, как в просвет, так и снаружи, а также позволяло выявить изменения в окружающих тканях (жировая, связочный аппарат) и визуализировать увеличение лимфатических узлов. ЛКС позволяла оценить существенное отклонение в гомеостазе, обусловленное значительным увеличением фракции низкомолекулярных белков. А это, в свою очередь, характеризовало стадию заболевания.

**Выводы:** Полученные результаты показывают преимущество КТ перед обычной рентгенографией при раке желудка и прямой кишки. При КТ рака желудка: специфичность - 0,98, чувствительность - 0,83, точность - 0,91. При КТ рака прямой кишки: специфичность - 0,94, чувствительность - 0,85, точность - 0,89. При ЛКС рака прямой кишки: специфичность - 0,85, чувствительность - 1, точность - 0,93.

## ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В АНТРОПОМЕТРІЇ

*С.В. Степанова, Ю.Й. Гумінський, С.Ю. Волков, В.З. Свиридюк, В.Й. Шатило*

Вінницького національного університету ім. М.І.Пирогова, м. Вінниця

Вінницького національного університету ім. М.І.Пирогова, м. Житомир

Антропометрія, за звичай, має справу зі значними масивами цифрових даних. Сучасні комп'ютерні технології дозволяють швидко і зручно аналізувати великі масиви інформації за багатьма параметрами. Практично для будь-якої наукової цілі можна написати відповідну комп'ютерну програму. Більше того, існують готові програми, які легко пристосувати для наукових досліджень в антропометрії. Одна із найзручніших – Excel 95 та всі її наступні вищі версії.

Екран комп'ютера (типовий робочий лист) програми Excel, поділений на комірки. Дані антропометрії вводять в комірки, а потім за допомогою вмонтованих в програму статистичних функцій з даними можна робити безліч претворень: вираховувати середні величини, моду, медіану, стандартне

відхилення, похибку і таке інше. Для цього із вікна “Майстер функцій” досить лиш вибрати потрібну функцію. До речі, їх в програмі Excel більше 200.

Програма передбачає уведення в комірки таблиці власних формул дослідника. Для прикладу, на сьогодні актуальним є питання діагностики типів ожиріння за антропометричними показниками. Одним з них є індекс маси тіла (ІМТ), який визначається діленням маси тіла в кілограмах на величину росту в метрах, піднесено до квадрату. Для цього в комірку А заносимо значення маси тіла пацієнта. В комірку В – ріст в метрах. В комірку С вводимо формулу  $=A/B^2$ , де коса риска означає знак ділення, а символ  $^2$  – піднесення до квадрату. Надалі програма буде обраховувати індекс маси тіла і автоматично заносити результат в комірку С.

Нормальне значення індексу маси тіла (ІМТ) складає 24,9 – 25,0 кг/м<sup>2</sup>. При індексі 25,0 – 29,9 кг/м<sup>2</sup> - ожиріння 1-го ступеня. При індексі 30,0 – 40,0 кг/м<sup>2</sup> - ожиріння 2-го ступеня. Індекс понад 40,0 кг/м<sup>2</sup> означає ожиріння 3-го ступеня. Для визначення типу розподілу жиру в організмі вимірюють довжину кола талії (Т) на середині відстані між пупком та міжтрохантерною лінією, а також довжину кола стегон (С) по міжтрохантерній лінії. Значення Т заносимо в комірку D, а значення С – в комірку E. В комірку F вводимо формулу  $=T/C$ . Надалі програма буде обраховувати відношення Т/С і автоматично заносити результат в комірку F.

Якщо  $T/C < 0,8$  у жінок і більше 0,9 у чоловіків, це - глутеоефemorальний тип ожиріння. Якщо  $T/C > 0,8$  у жінок і більше 0,9 у чоловіків, це - абдомінальний тип ожиріння, характерний для метаболічного синдрому Х, пов'язаного з інсулінорезистентністю. Заповнена цифровими та текстовими даними таблиця Excel має вигляд, при якому кожний стовпчик являється категорією інформації, а кожний рядочок несе відомості про поодинокий досліджуваний об'єкт. За допомогою статистичних функцій програма обробляє практично любі за розміром масиви даних. Серед них і стандартне відхилення, обрахунок якого до появи комп'ютерних технологій являв собою досить трудомісткий процес. Програма Excel не тільки обраховує, вона залюбки демонструє, звісно, якщо її гарненько попрохати, обраховані показники у вигляді графіків і діаграм. Вона, наприклад, генерує ряди випадкових чисел для формування вибірки, наочно демонструє суть стандартного відхилення, тобто, чи дані згуртовані навколо середньої, чи розкидані, і таке інше.

Можна адаптувати програму Excel і для аналізу графічних зображень. Так для вимірювання розмірів серця юнаків-новобранців ми використовуємо наступний метод. Флюорограма органів грудної клітки сканується і заводиться в пам'ять комп'ютера. Зображення виводиться на екран. Вимірюються та заносяться в комірки таблиці Excel 7 показників, які характеризують розміри серця по горизонталі та 6 відстаней між горизонтальними лініями по вертикалі зверху донизу.

Потім довжину горизонтальної лінії а заносимо в комірку	G;
- “ -	b - “ - H;
- “ -	c - “ - I;
- “ -	d - “ - J;
- “ -	e - “ - K;
- “ -	f - “ - L;
- “ -	g - “ - M;
Вертикальну відстань між	a i b заносимо в комірку N;
- “ -	b i c - “ - O;
- “ -	c i d - “ - P;
- “ -	d i e - “ - Q;
- “ -	e i f - “ - R;
- “ -	f i g - “ - S;

В комірку Т заносимо формулу для вимірювання площі тіні серця:

$$= (G+H)*N/2+(H+I)*O/2+(I+J)*P/2+(J+K)*Q/2+(K+L)*R/2+(L+M)*S/2$$

де \* знак множення, а коса риска – риска дробу (ділення).

В подальшому обраховуються коефіцієнти кореляції між розмірами серця, ростом, індексом маси тіла і таке інше. Більше того, програму можна змусити стрибати крізь обруч. Вона здатна створювати комбіновані діаграми, які демонструють зв'язок між ціною філіжанки кави в Нью-Йорку і середньомісячною температурою повітря в Канзасі або співставити середню температуру хворих по лікарні в Житомирі з результатами опитування “Чи існує життя на Марсі?” в домогосподарок Жмеринки.

Бо в комп'ютера є тільки один недолік – він вірить оператору.

## ДОСВІД РОБОТИ ТА «ВУЗЬКІ МІСЦЯ» ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕЛЕІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОХОРОНУ ЗДОРОВ'Я

М.М. Степанчук, Є.О. Ніколасв, Є.А. Паламарчук, О.Б. Радіонов  
Дорожня клінічна лікарня №2 ст. Київ, Вузлова лікарня ст. Фастів,  
Громадське Об'єднання провідних фахівців охорони здоров'я України

Бурхливий розвиток телеінформаційних технологій, в тому числі Всесвітньої інформаційної мережі “Internet”сприяв їх запровадженню в медичну галузь. На Південно-західній залізниці починаючи з 1997 року провордяться значна робота в цьому напрямку. На першому етапі були створені автоматизовані робочі місця (АРМ) лікарів відділення анестезіології Дорожньої клінічної лікарні №2 ст. Київ та кабінету функціональної діагностики Вузлової лікарні ст. Фастів, що включало в себе електронну версію заключень, ультразвукових, реовазографічних, рентгенологічних та лабораторних досліджень,

результати функціональних проб. Це сприяло збільшенню обсягу досліджень. Поряд з цим виникла потреба їх обговорення та консультацій в режимі реального часу. В той же час була створена програма переддачі цієї інформації по каналам телефонно зв'язку, враховуючи досвід роботи консультативно-дистанційних центрів (КДЦ), що були створені в 80 роки минулого століття.

Покращенню роботи в цьому напрямку сприяло створення корпоративної електронної пошти "LOTUS NOTES" в системі Укрзалізниці та формування заключень діагностичних систем в форматі HTML придатних для передачі їх без спеціальної підготовки.

Таким чином вдалося налагодити роботу по проведенню консультацій між двома лікувальними закладами з різними діагностично-лікувальними можливостями. За 5 років такої співпраці проведено консультації близько 500 хворих в режимі реального часу. В подальшому до цього співробітництва було залучено Центральну клінічну лікарню №5 ст. Харків. Однак ця робота розвитку не набула, тому що не отримала організаційної та фінансової підтримки. Це і є на наш погляд перше "вузьке місце". Слід було, врахувати досвід роботи КДЦ, що зіграли в свій час велику роль в покращенні кардіологічної допомоги населенню України.

Протягом 2002-2003 років була розроблена концепція створення телемедичної мережі Солюнського району міста Києва з центральним сервером на базі ДКЛ №2 ст. Київ, котра мала об'єднати високошвидкісними цифровими каналами медичний інформаційний простір кількох НДІ АМН. Створення такої мережі наблизило б та скоротило час надання високоспеціалізованої медичної допомоги силами вузьких фахівців, дозволило вести динамічне спостереження, контролювати та корегувати лікувальний процес. Всю підготовчу роботу було виконано ентузіазми медиків та фахівців Укрзалізниці. Однак, на втілення цієї ідеї бракує 40 гривень щомісяця для оплати за експлуатацію каналів зв'язку. Таких коштів не передбачено в кошторисі лікувальних закладів, Ще одне "вузьке місце".

Планувалося в межах діючої корпоративної мережі Укрзалізниці створити сайт для накопичення інформації, формування бази даних та проведення консультативної роботи. Це також потребує мізерної фінансової підтримки. Слідуюче "вузьке місце".

Таким чином підсумовуючи викладене, слід зауважити, що без відповідної організаційної та фінансової підтримки подолати "вузькі місця" неможливо. Тому першочерговим завданням конференції "Комп'ютерна медицина – 2004" має бути висвітлення та пошуки шляхів ліквідації "вузьких місць", що стоять перепенною для впровадження телемедицини в практику охорони здоров'я.

## ЮРИДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

*С.Г. Стеценко*

Российский новый университет, г. Москва

Важнейшей проблемой современного правового обеспечения здравоохранения в настоящее время является защита медицинской информации. При этом одной из наиболее важных составляющих медицинской информации с позиций права является информация, составляющая врачебную тайну. С позиций современного медицинского права **под врачебной тайной следует понимать** защищаемые в соответствии с законодательством сведения о факте обращения за медицинской помощью, состоянии здоровья гражданина, диагнозе его заболевания и иные сведения, полученные при его обследовании и лечении, обязанность хранить которые возлагается на лиц, исполняющих профессиональные, служебные и иные обязанности в сфере медицинской деятельности.

Важно отметить, что термин "врачебная" не совсем точно отражает обязанность сохранения тайны информации о больном. Более достоверным может считаться употребление понятие "медицинская тайна", поскольку речь идет о всей сфере медицины, о необходимости не только врачами сохранять в тайне полученные сведения. Развитие научно-технического прогресса, всеобщая интеграция знаний приводят к тому, (и медицина не является исключением), что информация, составляющая объект врачебной тайны, достаточно часто становится доступной не только врачам и медицинским работникам, но и представителям других профессиональных сообществ. Однако современное российское законодательство содержит термин "врачебная тайна".

Обстоятельствами, свидетельствующими о значимости рассмотрения юридических проблем защиты медицинской информации, составляющей врачебную тайну, являются:

- конституционная защита права на неприкосновенность частной жизни;
- врачебная тайна – важное условие защиты социального статуса пациента, его экономических интересов;
- необходимость сохранения доверия, откровенности, благоприятной обстановки в общении врача и пациента, формирования т.н. "терапевтического сотрудничества" и контрактной модели взаимоотношений;
- расширение количества лиц, в перечень служебных обязанностей которых входит обработка информации, составляющей врачебную тайну (сотрудники фондов обязательного медицинского страхования, страховых медицинских организаций, правоохранительных органов и др.);
- правовое отображение заболевания, дающего право на социальное обеспечение, оформляемое в листах нетрудоспособности;
- необходимость предоставления морально-этических и правовых гарантий пациенту относительно сохранения в тайне сведений, полученных в результате оказания медицинской помощи.

Субъектами сохранения врачебной тайны являются все медицинские, фармацевтические и иные работники, как принимающие непосредственное участие в лечении больного (врачи, провизоры, медицинские сестры, няни, санитары), так и прямо не задействованные в нем (статистики, работники приемных отделений, сотрудники фондов обязательного медицинского страхования и страховых медицинских компаний и др.). Интеграция медицины в другие области общественных отношений – активный процесс, что обуславливает постоянно расширяющийся перечень лиц, которые в силу своих

професійних обов'язків мають доступ до медичних даних. Все ж вважаємо необхідним систематизувати та класифікувати основних суб'єктів збереження лікарської таємниці. До них належать:

1. Лица з вищим медичним або фармацевтичним освітою (лікарі, провізори).
2. Лица з середнім медичним або фармацевтичним освітою (фельдшери, медичні сестри, фармацевти).
3. Молодший медичний персонал (санітари, няні).
4. Лица, що перебувають у процесі навчання (студенти медичних вузів та училищ).
5. Немедичний персонал лікувально-профілактичного закладу (працівники кадрів, юридичних, фінансових, господарських служб тощо).
6. Працівники, що працюють в органах та організаціях, що входять до системи обов'язкового медичного страхування (фонди обов'язкового медичного страхування, страхові медичні організації).
7. Відповідальні особи органів управління охороною здоров'ям (головні лікарі, керівники структурних підрозділів міністерств, управлінь, комітетів охороною здоров'ям суб'єктів РФ).
8. Працівники правоохоронних органів, до яких належить інформація, що становить лікарську таємницю, що стала відомою внаслідок виконання професійних обов'язків.

Всі вищесказане обумовлює необхідність пошуку оптимальних правових засобів, що забезпечують адекватну захист медичної інформації. Від того, наскільки якісно побудована юридична база збереження лікарської таємниці, залежить реалізація прав та законних інтересів пацієнтів, так і організаційно-правове забезпечення охороною здоров'ям в цілому.

## **КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНАРНОЇ СКОРОТЛИВОСТІ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА В ОБ'ЄКТИВІЗАЦІЇ ЛІКУВАННЯ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ**

*В.К. Ташук, П.Р. Іванчук, Т.О. Кулик, Н.А. Турубарова-Леунова, Місаюї Хашмі*  
Буковинська державна медична академія, м. Чернівці, Україна

Медикаментозна корекція артеріальної гіпертензії залишається однією з головних проблем в сучасній кардіології з огляду на її поширеність, яка складає в Україні 20,3%, при визначенні діагнозу АГ, за даними офіційної статистики, у 5 млн хворих і зростає до 13 млн, за результатами епідеміологічних досліджень. Метою роботи є визначення ефективності застосування комп'ютерного аналізу регіонарної скоротливості лівого шлуночка в об'єктивізації лікування артеріальної гіпертензії за використання амлодипіну (Норваск™, Pfizer) за даними гострого медикаментозного тесту та в динаміці 10-ти денного лікування.

Матеріал і методи. Обстежено 40 хворих з есенціальною гіпертензією (ЕГ), з яких 10 пацієнтів приймали амлодипін в якості антигіпертензивної монотерапії (5 мг/добу, місяць), з визначенням динаміки регіонарної скоротливості за результатами ехокардіографії (ЕхоКГ). 20-ти пацієнтам з ЕГ, які не отримували лікування протягом декількох діб до обстеження, амлодипін призначався в гострому тесті з аналізом стану скоротливості міокарда. ЕхоКГ виконували на апараті "Interspec XL" ("BBC Medical Electronic", США) в М- та В-режимах, в 2-х та 4-х камерних зображеннях з реєстрацією кінцево-діастолічного та кінцево-систолического об'ємів (КДО та КСО) лівого шлуночка (ЛШ), загальної фракції викиду (ЗФВ) та використання власної математичної моделі напівавтоматичного графоаналізатора, адаптованої для РС-Pentium II, з розрахунком регіонарної фракції викиду (РФВ) у 12-ти сегментах (патент України №47590А).

Результати і їх обговорення. Аналіз клініко-функціональних вихідних параметрів свідчить, що АГ перебігала в I-й стадії у 8 (20%) хворих, II-й стадії - у 30 (75%), III-й - у 2 (5%) і супроводжувалась ІХС в 19 (47,5%) випадків (з переважанням стабільної стенокардії II і III функціонального класів - в 12 (63,2%) і 6 (31,6%) випадках, відповідно) і ускладнювалась серцевою недостатністю у 32 (80%) пацієнтів (I-ї стадії - у 24 (75%) і II-ї стадії - у 8 (25%) пацієнтів). На момент обстеження у всіх хворих з ІХС була досягнута стабілізація функціонального стану відповідно до аналізу стану коронарного резерву. Вихідний рівень максимального систолічного артеріального тиску (САТ) при надходженні в стаціонар і до початку лікування складав 178,5±9,2 мм рт.ст., діастолічного АТ (ДАТ) - 106,9±5,4 мм рт.ст.; динаміка САТ на фоні лікування амлодипіном складала для САТ - 134,0±4,0 мм рт.ст. (p<0,001), для ДАТ - 81,0±3,3 мм рт.ст (p<0,001). Подальший аналіз стосувався динаміки регіонарної ФВ в 12 сегментах. Як свідчать отримані результати, застосування амлодипіну вже в гострому тесті призвело до покращення РФВ, яке набувало вірогідних відмінностей для РФВ<sub>8</sub> (p<0,05), в інших ділянках ЛШ відмічена тенденція до зростання регіонарної скоротливості міокарда. Вихідні параметри регіонарної скоротливості в умовах 10-ти денного лікування амлодипіном характеризувались тенденцією до зміни профілю регіонарної скоротливості із зменшенням для РФВ<sub>3-5</sub> і зростанням РФВ<sub>1-2</sub>, РФВ<sub>6-12</sub>, зміни для РФВ<sub>1</sub> були вірогідними (p<0,05). На висоті повторного обстеження з призначенням амлодипіну в співставленні з першим обстеженням зареєстрована тенденція до аналогічних змін із зростанням вихідної РФВ<sub>1-2</sub> і РФВ<sub>6-12</sub> при зменшенні РФВ<sub>3-5</sub>.

Проведене обстеження свідчить, що у всіх пацієнтів з АГ із використанням амлодипіну в якості антигіпертензивного засобу, досягнуто стійкий ефект, який пов'язується з стабілізацією АТ в середньому на 3-й день лікування; препарат призвів до зменшення САТ на 24,7%, ДАТ - на 24,2%; ЕхоКГ-обстеження не виявило суттєвої динаміки КДО, КСО і загальної ФВ в умовах гострого медикаментозного тесту з призначенням амлодипіну, однак аналіз динаміки регіонарної ФВ свідчить про її позитивні зміни як в гострому тесті, так і при 10-ти денному лікуванні з нормалізацією профілю скоротливості ЛШ і зменшенні гіперфункції із зворотнім впливом на гіпофункціонуючі ділянки міокарда в

спокої та тенденцією до зростання на висоті гострого медикаментозного тесту, а метод комп'ютерної діагностики регіонарної скоротливості може бути використано для об'єктивізації ефективності лікування.

## МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ДЕТЕРМІНАНТИ СКОРОТЛИВОСТІ ТА АРХІТЕКТОНІКИ СЕРЦЯ: КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ АНАТОМІЧНИХ, ГЕМОДИНАМІЧНИХ ТА КОНТРАКТИЛЬНИХ АСПЕКТІВ

*В.К. Ташук, П.Р. Іванчук, О.С. Полянська, О.Ю. Поліщук, С.І. Гречко*  
Буковинська державна медична академія, м. Чернівці, Україна

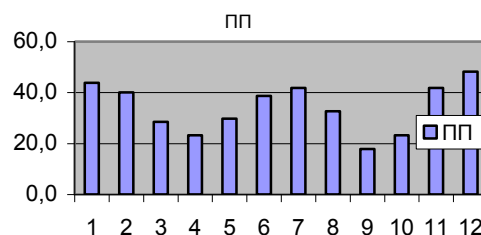
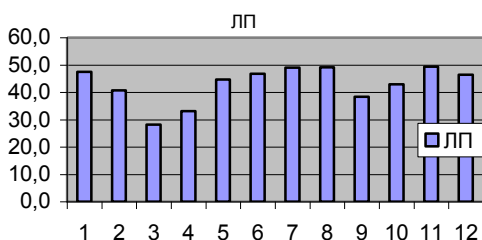
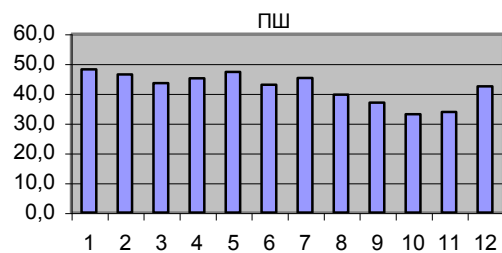
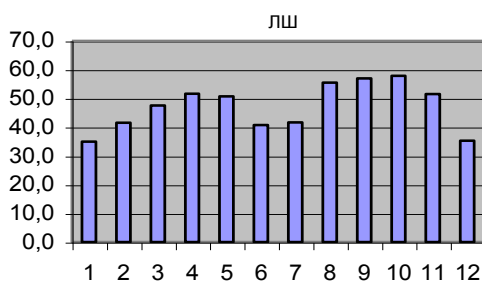
Ультразвукове сканування - вагомий діагностичний метод, який широко застосовується в кардіології і дозволяє візуалізувати в реальному часі структуру і функцію з високою роздільною здатністю. Обстеженню піддано анатомо-функціональні детермінанти реалізації скорочення міокарда в найбільш відомих підходах до інформаційного забезпечення процесу, що об'єктивізовано результатами обстеження 20 пацієнтів з гемодинамічно незначимим пролапсом мітрального клапана при використанні ехокардіографії та власної моделі напівавтоматичного графоаналізу скорочення міокарда. Як математичну модель наближення при дослідженні лівого шлуночка (ЛШ) пропонували застосовувати таку фігуру як куля, а також більш точні моделі – еліпсоїд обертання, циліндр, конус.

Найбільш наближеним до істинного значення можна вважати розрахунок за формулою Сімпсона, де використовується визначення площ серійних поперечних зрізів ЛШ та його довга вісь. Максимальне наближення результату досягається за рахунок збільшення кількості „зрізів” та зменшення величини „кроку” між ними. Однак, внаслідок того, що форма порожнини ЛШ постійно міняється під час систоли, підкоряючись механізмам архітекtonіки впорядкованого скорочення міокардіальних груп і є такою, що тільки наближається до запропонованих фігур, жодна з цих формул повністю не описує зміну об'єму ЛШ під час серцевого циклу.

Правий шлуночок (ПШ) вивчений дещо менше, через своє розташування. Порожнина ПШ має чітку трабекулярність, при цьому основи сосочкових м'язів розташовуються в товщі трабекул. Товщина вільної стінки ПШ в одомірному і двомірному зображенні більша, ніж анатомічна через виражену трабекулярність порожнини. Більша частина ПШ міститься безпосередньо за грудиною, його камера має неправильну форму, розташування камери може значно змінюватися залежно від пози пацієнта. Отже, складна геометрія й особливості морфологічної структури ПШ створюють проблеми під час розробки адекватної моделі аналізу ПШ, що зумовлює два підходи до вивчення зміни форми ПШ: 1) апроксимація ПШ до відомих у геометрії тіл і створення на цій основі моделі, 2) визначення формул для ПШ, як складової з окремих частин. Математичний аналіз форми ПШ свідчить, що найбільш доцільною є апроксимація його зовнішньої нижньої та середньої частин як еліпсоїда обертання, а верхньої – як зрізаного з вершини конуса.

Функціо-анатомічні особливості лівого і правого передсердь (ЛП і ПП) вивчені менше. Передсердя мають накопичувальну, провідну та насосну функцію. Збільшення розмірів передсердь слід спочатку розглядати, як компенсаторний механізм, що призводить до зростання кровонаповнення шлуночків в діастолу та збільшення серцевого викиду в систолу. Гіперфункція ПП, як і діастолічна дисфункція ПШ, виникає пізніше, ніж ЛП. Встановлення ЕхоКГ ознак гіперфункції передсердь свідчить про наявність прихованої серцевої недостатності.

Один з важливих параметрів діагностики серцевих захворювань – аналіз регіонарної скоротливості міокарда, який дозволяє диференційовано підходити до діагностики порушень його контрактильної і насосної здатності - основних функцій серця, що відповідно кінетики ПШ, ПП та ЛП взагалі практично не вивчались. Отже виникає питання про необхідність визначення нормативних показників для всіх камер серця в 2-х та 4-х камерних позиціях.



Відповідно до реалізації завдань по створенню сучасної моделі нормативних розмірів всіх камер серця проведено аналіз кінцеводіастолічного і кінцевосистолічного розмірів (КДР, КСР), об'ємів

(КДО, КСО) та загальної фракції викиду (ЗФВ) ЛШ, ЛП, ПШ, ПП у 20 пацієнтів з діагнозом гемодинамічно незначимий пролапс мітрального клапана. Середнє значення КДР ЛШ становило  $4,1 \pm 0,1$  см; КСР ЛШ -  $2,6 \pm 0,1$  см; КДО ЛШ (за формулою „площа-довга вісь”) становив  $89,2 \pm 8,8$  мл; КСО ЛШ -  $32,9 \pm 4,4$  мл; ЗФВ ЛШ дорівнювала  $63,4 \pm 1,9\%$ . Для ПШ КДР становив  $2,5 \pm 0,1$  см; КСР -  $1,8 \pm 0,1$  см; КДО ПШ дорівнював  $33,6 \pm 4,2$  мл; КСО ПШ -  $13,0 \pm 1,3$  мл; ЗФВ ПШ складала  $58,6 \pm 3,7\%$ . Значення КДР ЛП складало в даній групі  $2,7 \pm 0,1$  см; КСР ЛП -  $2,0 \pm 0,1$  см; КДО ЛП -  $19,0 \pm 2,5$  мл; КСО ЛП -  $7,6 \pm 0,9$  мл; ЗФВ ЛП дорівнювала  $56,4 \pm 4,8\%$ . Для ПП значення КДР складало  $2,9 \pm 0,1$  см; КСР -  $2,5 \pm 0,1$  см; КДО ПП -  $20,4 \pm 1,9$  мл; КСО ПП -  $11,6 \pm 1,5$  мл; ЗФВ ПП дорівнювала  $44,0 \pm 5,0\%$ . Всім пацієнтам було проведено визначення регіонарної скоротливості міокарда всіх чотирьох камер серця за власною методикою, що будувалась на засадах принципів класичних розрахунків скоротливості міокарда (патент України №47590А).

Отже використання базової моделі розрахунків об'ємів серця, загальної і регіонарної скоротливості міокарда є необхідним для визначення анатомо-функціональних детермінант формування міокардіальної патології, що ґрунтується на дослідженні обмеження функціонального резерву міокарда.

## **ПИТАННЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМ МАЙНОМ ОПЕРАТИВНОГО РЕЗЕРВУ НА СКЛАДІ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ЦЕНТРУ ЕКСТРЕНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ**

*А.В. Терент'єва*

Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф, Київ, Україна

Актуальність проблеми удосконалення управління медичним постачанням формувань Державної служби медицини катастроф (ДСМК) в ринкових умовах обумовлена неадекватністю його стану вимогам потреб в медичному майні. Сучасний підхід до створення вітчизняної регіональної системи охорони здоров'я підкреслює особливе місце, яке посідає стабільне медичне постачання, засноване на науково обґрунтованому управлінні оперативними резервами медичного майна.

Позитивний досвід сучасних міжнародних технологій управління медичним постачанням аналогічних служб провідних країн світу базується на ефективному управлінні за допомогою автоматизації управління медичним майном. Системний підхід до процесу автоматизації управління медичним постачанням передбачає поетапний підхід до існуючої системи управління медичним постачанням. Тому роботи із створення автоматизованих інформаційних систем (АІС) розпочато з глибокого дослідження територіального рівня управління медичним постачанням. Тільки після достатнього обґрунтування питань нормативно-правової частини результати дослідження буде спроєктовано на центральний рівень управління медичним постачанням.

На прикладі управління оперативним резервом медичного майна територіального центру ЕМД науково обґрунтовано методологічний аспект вирішення питань удосконалення організації та управління медичним постачанням. При удосконаленні існуючої вітчизняної системи управління територіальним рівнем медичного постачання використано сучасний вітчизняний і зарубіжний досвід з питань управління медичним постачанням.

Теоретико-методологічне забезпечення механізму автоматизованого управління засновано на формалізованому описі процесів технологічного ланцюжка робіт з вантажами медичного майна на складі територіального центру. Технологічний ланцюжок складської вантажної переробки оперативного резерву включає процеси накопичення, збереження, видачі, контролю за станом вантажів на складі, а також завантаженням медичного майна на транспорт для доставки до зони НС.

Для вирішення повного кола питань автоматизації функцій управління на складі досліджено та обґрунтовано типорозмірний ряд складів тарно-штучних вантажів для накопичення і зберігання медичного майна, а також типи складів, складське обладнання, пакувальну тару, зони збереження вантажів на складі. Крім цього, науково обґрунтовані норми витрат предметів медичного майна, кількісні показники яких випробувані під час надання гуманітарної допомоги постраждалим від катастрофічних землетрусів в Туреччині (1999р.), Індії (2001р.) та Ірані (2004р.), а також під час катастрофічних пожег на Закарпатті (1998р. і 2001 р.).

За допомогою функціонально-структурного аналізу досліджено за фазами основні функції управління оперативним резервом медичного майна на складі, до складу яких ввійшли:

- реалізації розрахункових задач обліку та звітності;
- актуалізації та роботи з базами даних (БД);
- забезпечення процесу прийняття рішень.

Компонентами АІС “Склад” з обліку та контролю медичного майна на складі територіального центру ЕМД є три комплекси функціональних задач.

До складу першого комплексу задач контролю медичного майна ввійшли:

- оцінка наявності медичного майна на складі територіального центру ЕМД;
- атестація стану медичного майна на складі;
- формування організаційно-функціональних документів.

До складу другого комплексу задач обліку медичного майна ввійшли:

- облік прийому вантажів;
- облік видачі вантажів;
- формування супроводжувальних реєстрів вхідних і вихідних складських документів;
- розрахунок і підготовка підсумкових звітів про прийом і видачу медичного майна на складі територіального центру ЕМД.

До третьої категорії функцій віднесено інформаційні задачі та процедури роботи з БД:

- ведення, корегування, перегляд і оновлення інформації БД;
- пошук по запитках з виводом інформації до друку та на екран;

- формування вихідних документів з видачею інформації до друку та на магнітних носіях.

Для проектування програмного забезпечення АІС “Склад” використано методологію об’єктно-орієнтованого аналізу (ООА).

Програмне забезпечення розроблено як прикладу програму системи управління базами даних Access Microsoft Office 2000. На основі АІС “Склад” побудовано АРМ спеціаліста з матеріально-технічного забезпечення територіального центру ЕМД. АРМ розроблено як прикладу програму системи управління базами даних Access Microsoft Office 2000. За допомогою нього було вирішено одну з найважливіших проблем управління медичним постачанням формувань ДСМК – здійснення постійного контролю за кількістю та якістю медичного майна табельного оснащення.

БД АРМ “Склад” є фактографічною та має перелік атрибутів, з’ясованих при вивченні вхідних і вихідних складських документів, форм звітності спеціалізованих бригад, норм витрат табельного оснащення медичного майна, набір параметрів, що характеризують номенклатурну одиницю (номенклатурний номер, найменування, марка, ціна, одиниця вимірювання тощо).

За допомогою інформаційно-програмного апарату АРМ “Склад” на підставі розрахунків, що здійснюються в системі, можливо сформувати обліково-звітні документи:

- матеріальна картка;
- прибутковий ордер;
- первинна вимога;
- вимога;
- накладна;
- видатковий ордер;
- прибутковий реєстр;
- видатковий реєстр;
- відомість списання;
- акт списання;
- відомість про залишки;
- перелік медичного майна по ящиках і картках.

## **АВТОМАТИЗОВАНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ АКТУАЛЬНОГО СТАНУ ТИМЧАСОВИХ ТАБЕЛІВ ОСНАЩЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ БРИГАД ПОСТІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ ДРУГОЇ ЧЕРГИ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ МЕДИЦИНИ КАТАСТРОФ**

*А.В. Терент'єва*

Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф, Київ, Україна

Вітчизняний і міжнародний досвід свідчить, що за умов НС виникає необхідність надання екстреної медичної допомоги (ЕМД) великій кількості постраждалих і в зоні НС виникає нестача необхідної кількості медичного майна (медикаментів, медичного і санітарно-господарського майна). Аналіз досвіду надання ЕМД постраждалим в цих умовах свідчить, що рівень забезпечення персоналу формувань медичним майном суттєво впливає на кількість і характер санітарних втрат.

В силу цих обставин виникає необхідність удосконалити управління медичним постачанням формувань і закладів Державної служби медицини катастроф України (ДСМК), які беруть участь в ліквідації медико-санітарних наслідків НС. За сучасних умов забезпечення сталості управління медичним постачанням можливе лиш за допомогою інформаційних технологій. За умов НС оперативне управління медичним постачанням при дефіциті часу й великому обсязі інформації, що надходить із зони НС до органів територіальних центрів екстреної медичної допомоги та УНПЦ ЕМД та МК як головного вузла підсистеми Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань НС МОЗ України, не можливе без автоматизації процесів управління.

Експрес-оцінка необхідної кількості медичного майна потребує нормативів його витрат при наданні ЕМД певній кількості постраждалих за визначений проміжок часу роботи у зоні НС. Науково обґрунтовані кількісні показники витрат предметів медичного майна розроблені фахівцями УНПЦ ЕМД та МК і регламентовані Тимчасовими табелями оснащення медичним майном спеціалізованих бригад постійної готовності другої черги. Склад табелів оснащення та ефективність їх використання випробувані під час надання гуманітарної допомоги постраждалим від катастрофічних землетрусів в Туреччині (1999 р.), Індії (2001 р.) та Ірані (2004 р.), а також під час катастрофічних повеней на Закарпатті (1998р. та 2000 р.). Табелі оснащення включають визначений мінімальний перелік медичного майна, що забезпечує надання медичної допомоги постраждалим в зоні НС. Ступінь прогресивності розроблених медичних норм оснащення медичним майном підтверджено шляхом їх зіставлення з нормами витрат, запропонованими Всесвітньою організацією охорони здоров'я.

Накопичений досвід роботи свідчить, що норми витрат медичного майна спеціалізованих бригад постійної готовності ДСМК другої черги повністю відповідають вимогам витрат при наданні медичної допомоги. Ступінь прогресивності розроблених норм оснащення медичним майном підтверджено шляхом їх співставлення з нормами витрат, запропонованими Всесвітньою організацією охорони здоров'я.

Для швидкого оновлення переліку номенклатур медичного майна табелів оснащення була розроблена автоматизована інформаційна система (АІС) “Тимчасові табелі оснащення”. Базу даних АІС розроблено на результатах дослідження об’єкту “Медичне майно” за допомогою об’єктно-орієнтованого аналізу. Результати аналізу предметної області довели, що цей об’єкт системи медичного постачання є складною багаторівневою системою. До складу медичних ресурсів табельного медичного майна (об’єкт “Медичне майно”) входять предмети медичного майна одноразового і багаторазового викори-



стання, до яких належать лікарські та перев'язувальні засоби, медичні інструменти, прилади та апарати, а також майно для обладнання робочих місць. Глибина декомпозиції предмету об'єкта "Медичне майно" закінчується на рівні набору параметрів, що характеризують номенклатурну одиницю (предмет) об'єкта "Медичне майно".

АІС "Тимчасові таблиці оснащення" забезпечує користувачу, по-перше, ведення, корегування і друк Тимчасових таблиць оснащення, а по-друге, ведення, корегування і друк наявного медичного майна спеціалізованих бригад постійної готовності другої черги згідно Тимчасових таблиць оснащення. Пропонується використовувати цю систему у процесі рішення комплексу задач оцінки комплектування бригад медикаментами і медичним обладнанням, а також складних інформаційних питань, якими є задачі управління медичним постачанням формувань ДСМК при ліквідації медико-санітарних наслідків НС.

При організації даних предметної області "Медичне майно" виконані вимоги до структури бази даних в АІС:

- централізоване накопичення і зберігання всіх даних в реальному масштабі часу, тобто створення динамічно оновлюємої моделі предметної області;
- незалежність прикладних програм від даних.

Виконання цих вимог призвело до створення єдиної бази даних для всіх задач системи управління медичним майном формувань ДСМК. Тобто база даних є фактографічною – має перелік атрибутів, з'ясованих при вивченні вхідних і вихідних документів, довідок, норм витрат медичного майна, форм звітності спеціалізованих бригад. АІС "Тимчасові таблиці оснащення" розроблено як прикладну програму системи управління базами даних Access Microsoft Office 2000.

## ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АРМ ВРАЧА-ТЕРАПЕВТА

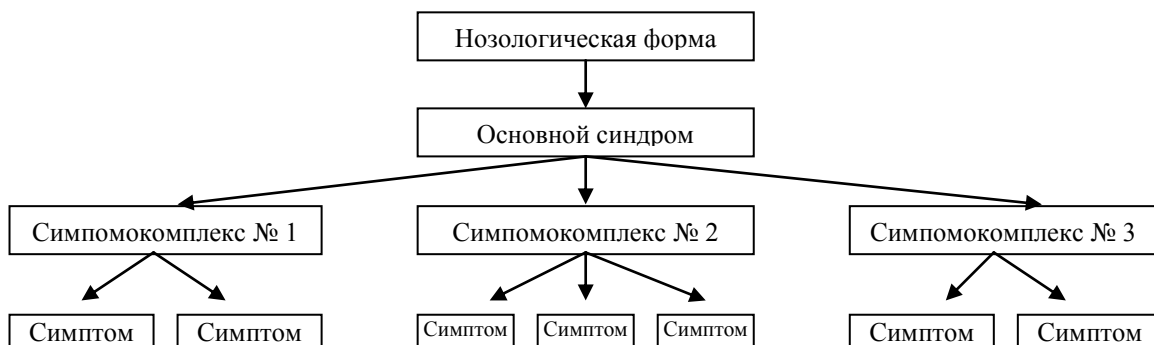
*Ю.М. Тимофеева*

Кафедра медицинской кибернетики и информатики РГМУ

Терапевтическая автоматизированная информационная система (ТАИС) предназначена для поддержки врачебных решений на разных этапах диагностического поиска. Основными модулями ее являются структурированный вопросник, база решающих правил, база данных лабораторных и инструментальных методов исследований, база лекарственных препаратов.

Разработаны общие подходы для создания информационного обеспечения системы. В основе информационного обеспечения системы для конкретной нозологической формы лежит анализ литературных источников, выделение информационно значимых смысловых фрагментов, с последующим выделением из них существенных элементов и их признаков, нахождением между ними взаимосвязи и взаимозависимости. Знания представляются в структурированном виде, как набор понятий, с определением типа понятия и связей между ними.

Структурированная информация о предмете носит названия «поля знаний» и может быть представлена в графологической форме. Построение графологической структуры конкретной нозологической формы необходимо, т.к. дает возможность увидеть предмет разработки в целом, со всеми его составляющими связями соподчинения, производными, постепенно раскрывающимися характеристиками. Для формирования понятий, составляющих поле знаний, используются все виды субъективной и объективной информации, получаемой с помощью традиционных методов (опрос, объективное обследование больного, лабораторное и инструментальное обследование).



Связи между понятиями устанавливаются с помощью базы правил, которые основываются на логических построениях врачебного мышления. Синдромы, симптомокомплексы (патогенетические или морфологические) могут быть определены с разной степенью точности, в зависимости от источника информации и способов ее получения. В итоге АРМ врача-терапевта предлагает пользователю вопросник по конкретной нозологической форме, диагноз в структурированном виде и набор тактических рекомендаций по обследованию и лечению больного. Созданный на этой основе АРМ позволит пользователю получить поддержку на всех этапах диагностического поиска.

## ОБРАБОТКА ВИЗУАЛИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ

## ОФТАЛЬМОФОТОГРАФИИ

*Е.С. Тутаева*

Тульский государственный университет, медицинский факультет

В связи с необходимостью изучения сосудистой системы сетчатки и хориоидеи на уровне микроциркуляции с целью выявления их ранних изменений при заболеваниях внутренних органов, мониторинга результатов лечения и коррекции программ адаптации – перспективным методом является обработка визуализированной информации о микроциркуляции в сосудах глазного дна.

Целью работы – было создание программно-аппаратного комплекса для математической обработки визуализированной информации при офтальмофотографии (фотографии глазного дна).

Всем пациентам 75 исследованным с заболеваниями органов кровообращения и дыхания производилось фотографирование глазного дна на цветную негативную фотопленку с помощью фундус-камеры фирмы Торсон TRC-FE (Япония) до приема пирроксана, нитроглицерина, ингаляций кислорода и после приема этих препаратов. Фундус – фотографии вводились в память компьютера и анализировались с помощью компьютерно-аналитической системы по состоянию оптической плотности кровотока в сосудах в различных цветовых каналах RGB. Анализ эффективности лечения производился предложенным нами методом сравнения гистограмм после балансировки и приведения изображений по трем цветам к одному и тому же значению цветового маркера.

В соответствии с целью исследования и для исключения субъективного фактора производилась оцифровка гистограммы. Была разработана программа «Glaz-grafic», позволяющая исключить элементы не участвующие в создании изображения и вывести результаты измерений в цифровом виде. Программа составлена на языке СИ++, считывает сканированное изображение, пересчитывает пиксели, отбрасывая черные, строит уточненную гистограмму без аналитической погрешности и по этой гистограмме выводит параметры дескриптивной статистики. Гистограмма исследуется по трем основным цветам и по яркости, на каждый из параметров выводятся данные дескриптивной статистики, по которым исследуются различия между группами. Для проведения количественного дисперсионного анализа выходного параметра-отклика на воздействующие факторы (Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., 2002) избрано 5 факторов: математическое ожидание, мода, эксцесс, асимметрия, интегральное отклонение. Полученные результаты сравнивали с показателями в группе из 36 молодых здоровых студентов добровольцев после получения информированного согласия.

Блок – схема по программе «Glaz - Grafic» включала:

ВВОД СКАНИРОВАННОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ → ПЕРЕСЧЕТ ИЗОБРАЖЕНИЯ, ВЫЧИТАНИЕ КРАЕВЫХ ЧЕРНЫХ ПИКСЕЛЕЙ → ПОСТРОЕНИЕ УТОЧНЕННЫХ ГИСТОГРАММ (КАНАЛОВ RGB) → ВЫВОД ГИСТОГРАММ RGB НА МОНИТОР → РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ДЕСКРИПТИВНОЙ СТАТИСТИКИ → ВЫВОД ПАРАМЕТРОВ СТАТИСТИКИ: МАТ. ОЖИДАНИЕ, МОДА, АСИММЕТРИЯ, ЭКСЦЕСС.

При обработке полученной визуализированной информации – те случаи, в которых было отмечено изменение гистограмм, после приема пирроксана, нитроглицерина и ингаляций кислорода условно считали за наличие эффекта и обозначили как ДА. Соответственно альтернативные – НЕТ.

Контрольная группа (29 человек) из пациентов среднего возраста и аналогичными изменениями глазного дна фотографировалась с соблюдением всех условий дважды; повторно – через 10 дней, как и группа, получавшая препараты. Исходя из этого, составили таблицы для препаратов, использованных для коррекции программ адаптации. С помощью точного критерия Фишера оценили результаты, которые оказались значимы на уровне меньше 1% ( $p < 0,01$ ).

Метод сравнения гистограмм оказался простым, эффективным и лишенным субъективизма, так как анализ изображений производит компьютер после балансировки и приведения изображений по трем цветам к одному и тому же значению цветового маркера.

Таким образом, программно-аналитический комплекс для анализа визуализированной информации, состоящий из фундус-камеры, сканера для фотопленки, компьютера и разработанной авторской программы и работающий на основе анализа визуализированных изображений по разработанной нами программе «Glaz-grafic», является источником достоверной информации о микроциркуляции крови в сосудах глазного дна и может использоваться в учреждениях практического здравоохранения.

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Ю.Г. Федченко, О.І. Сердюк, Б.М. Борисенко*

Управління охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації

Роботу управління охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації не можна уявити без постійного моніторингу діяльності медичних закладів. Для поліпшення моніторингу активно впроваджуються новітні системи зв'язку та комп'ютерна техніка, створено Харківський обласний медичний інформаційно-аналітичний центр. З метою створення загальної мережі інформаційного забезпечення та координації роботи по розвитку і залученню інформаційних технологій в галузі охорони здоров'я створено Координаційну раду з питань інформатизації у галузі охорони здоров'я.

Організовано районні інформаційно-аналітичні відділи, на базі статистичних відділень організаційно-методичних відділів центральних районних лікарень, закладів обласного підпорядкування та районних відділів охорони здоров'я м. Харкова. Впроваджено систему регіонального зв'язку між органами державної влади, до якої входить управління охорони здоров'я обласної державної адміністрації.

Завершується робота по впровадженню електронного зв'язку між лікувально-профілактичними закладами, медичними науково-дослідними інститутами та медичними навчальними закладами області.

З метою створення єдиного інформаційного простору в Харківській області вже встановлено електронну пошту в Управлінні охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації, 27 районах області, 47 лікувально-профілактичних закладах обласного підпорядкування та міста Харкова. Створено WEB-сторінку обласного управління охорони здоров'я, та розміщено її в Інтернеті.

В глобальній мережі Інтернет та на сайті обласної державної адміністрації розміщені сторінки управління охорони здоров'я.

В закладах охорони здоров'я області продовжується робота по впровадженню сучасних комп'ютерних інформаційних технологій, оновлюється та розширюється комп'ютерний парк (заклади обласного рівня – 371, районного рівня – 309, міського рівня – 514 одиниць комп'ютерної техніки), впроваджується сучасне медичне програмне забезпечення – спеціалізовані медичні програми та програми для обробки медико-статистичної інформації (на сьогодні таких програм в області 74, в тому числі телемедична інформаційна система "Телекард" – у 17 лікарняних закладах).

Комп'ютерна техніка використовується в закладах охорони здоров'я області з метою обробки медико-статистичної інформації, вирішення економічних, кадрових питань моніторингу стану матеріально-технічного забезпечення, для швидкого отримання медичними закладами правової інформації, наказів та розпоряджень МОЗ України, обласної державної адміністрації. Для оперативного отримання нормативно-правової документації активно використовується система "Рада", сайти МОЗ України і обласної державної адміністрації.

В усіх медичних навчальних закладах області викладається курс медичної інформатики.

## **ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ МОНІТОРИНГУ ДІЯЛЬНОСТІ ЗАКЛАДІВ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Ю.Г. Федченко, О.І. Сердюк, Б.М. Борисенко*

*Управління охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації*

---

На виконання статті 4 Указу Президента України від 8 серпня 2000 року №963 "Про додаткові заходи щодо поліпшення медичної допомоги населенню України" та постанови Кабінету Міністрів України від 28 грудня 2000 року №1907 "Про моніторинг стану здоров'я населення діяльності та ресурсного забезпечення закладів охорони здоров'я" наказом Міністерства охорони здоров'я України від 11.05.2000 року № 103 була введена рейтингова оцінка стану здоров'я населення, діяльності та ресурсного забезпечення закладів охорони здоров'я.

Перелік основних інтегральних показників, за якими на сьогодні проводиться моніторинг, термін надання інформації до Українського інституту громадського здоров'я були зазначені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 31.05.2002 року № 197.

На підставі цього наказу управлінням охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації проводиться моніторинг по основних інтегральних показниках, а з метою удосконалення рейтингової оцінки введені додаткові показники діяльності закладів охорони здоров'я Харківської області.

Результатом активізації діяльності закладів охорони Харківської області є те, що з 27 місць серед регіонів України в 2001 році ми посіли 16- те, в 2002 – 6 місце. За підсумками 2003 року лікувально-профілактичні заклади області за станом здоров'я населення, діяльності та ресурсного забезпечення посіли 2 місце серед інших регіонів України. Аналізуючи показники рейтингової оцінки закладів охорони здоров'я Харківської області за минулі роки та плануючи роботу галузі охорони здоров'я на 2004 рік, наказом управлінням охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації від 17.01.2004 року № 30 були введені рейтингові показники, що в першу чергу пов'язані з профілактичною спрямованістю та оцінюють її якість.

Для більш зручного використання рейтингової оцінки в роботі та проведення порівняльного аналізу показники систематизовані по групах та розділах.

Окремим розділом введені показники стану здоров'я медичних працівників.

Для активізації діяльності районних державних адміністрацій, міських рад та відділів охорони здоров'я і оцінки їх внеску в розвиток медичної галузі сформовані та відокремлені деякі показники рейтингової оцінки. За їх результатами головам районних державних адміністрацій і міськвиконкомів щомісячно надсилаються листи зі словами подяки за їх увагу до вирішення проблем охорони здоров'я та для використання в роботі. Для більш правильної, комплексної та адекватної оцінки діяльності закладів охорони здоров'я області та м. Харкова з 2004 року оцінка проводиться для них окремо.

Завдяки роботі щодо проведення рейтингової оцінки, її удосконаленню кожен керівник має змогу мати повну інформацію діяльності закладу, району, області в цілому, оцінити свою роботу та роботу всього колективу, порівняти з іншими. Недоліки, виявлені в роботі за допомогою рейтингової оцінки є стимулом для їх ліквідації.

## **ХАРКІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ МЕДИЧНИЙ ІНФОРМАЦІЙНО- АНАЛІТИЧНИЙ ЦЕНТР - В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ГАЛУЗЬЮ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ**

*Ю.Г. Федченко, О.Ю. Майоров, О.І. Сердюк, Б.М. Борисенко*

*Управління охорони здоров'я Харківської обласної державної адміністрації*

---

Харківський обласний медичний інформаційно-аналітичний центр є комунальним закладом обласної державної адміністрації та знаходиться в оперативному підпорядкуванні управління охорони здоров'я обласної державної адміністрації. Центр здійснює свою діяльність згідно з Основами законодавства України про охорону здоров'я та іншими законодавчими і нормативними актами України. Ос-

новною метою діяльності є створення заснованої на новітніх технологіях і відповідаючої сучасним вимогам єдиної системи медичної інформаційно-аналітичної інформації та економічного аналізу.

*Предметом діяльності є:*

1. Створення, впровадження та супроводження медичних інформаційно-аналітичних систем для органів та закладів охорони здоров'я обласного та рфійонних рівнів.
2. Проектування, впровадження та супроводження локальних та регіональних комп'ютерних та телекомунікаційних мереж.
3. Проектування, створення, впровадження та супроводження локальних та регіональних баз даних.
4. Монтаж, налагоджування, закупівля, ремонт та сервісне обслуговування комп'ютерної техніки, комп'ютерно-вимірювальної та діагностичної техніки, засобів телекомунікацій та зв'язку.
5. Видавництво, пропаганда та розповсюдження інформаційно-аналітичної, інформаційної, нормативно-методичної та іншої літератури медичного та медико-технічного призначення.
6. Впровадження та супровід комп'ютерних програм для забезпечення галузі.
7. Встановлення міжнародних зв'язків з інформаційно-аналітичними закладами регіонального рівня.
8. Збір та обробка економічної та медико-статистичної інформації.
9. Координація діяльності установ системи охорони здоров'я галузі в питаннях комп'ютеризації і впровадження нових технологій обробки та аналізу статистичних даних.
10. Редакційно-видавничі діяльність.

*Основними функціями центру є:*

11. Забезпечення на обласному рівні збору, обробки і своєчасної передачі в Центр медичної статистики Міністерства охорони здоров'я України даних Державної статистичної звітності.
12. Контроль станів статистичного обліку і достовірності звітності в лікувально-профілактичних установах галузі, вжиття заходів щодо усунення виявлених недоліків.
13. Реалізація програми реформування і розвитку медичної статистики з метою забезпечення переходу галузі на міжнародну систему обліку.
14. Здійснення організаційно-методичного керівництва статистичною службою загальнолікувальної і спеціалізованої медичної мережі.
15. Надання фахівцям системи управління охорони здоров'я обласної державної адміністрації та Харківської міської ради і районним в м. Харкові рад оперативних даних щодо стану здоров'я населення і причин смертності, показників діяльності лікувально-профілактичних установ і використання ресурсів охорони здоров'я.
16. Проведення, вивчення аналізу і прогнозування медико-демографічної ситуації в галузі.
17. Проведення вивчення аналізу і прогнозування щодо використання матеріально-технічної бази лікувальних установ галузі.
18. Проведення вивчення, обробка та аналіз економічної інформації.
19. Організація і проведення науково-практичних конференцій з питань медичної статистики і інформатики.
20. Забезпечення підготовки статистичних довідників, аналітичних оглядів, інформаційних бюлетенів щодо стану здоров'я населення та показників діяльності установ охорони здоров'я регіону.
21. Проведення роботи щодо координації взаємодії лікувально-профілактичних закладів усіх форм власності в системі охорони здоров'я.

Виконання цих завдань та функцій забезпечується 5 відділами (аналітично-методичний, економічний, статистичний, медичної статистики, відділ автоматизованих систем та комп'ютерної обробки медико-статистичної інформації), 6 кабінетами (статистики кадрів, економічного аналізу, статистики здоров'я, демографічної статистики, статистики подання медичної допомоги, статистики здоров'я матері та дитини) та 2 групами (інформаційно-комп'ютерних мереж та баз даних і по обслуговуванню комп'ютерної техніки та зв'язку).

З 2004 року у зв'язку з реформуванням галузі та впровадженням сімейної та страхової медицини в центрі відкрито ще 3 нових відділи: моніторингу діяльності сімейної медицини, медикаментозного забезпечення та страхової медицини. Така експериментальна різнопланова структура центру, дозволяє здійснювати моніторинг діяльності на найбільш важливих напрямках діяльності та оперативно реагувати на зміни. Для зворотнього зв'язку, пропаганди та розповсюдження інформаційно-аналітичної, нормативно-методичної, медико-технічної та іншої інформації в квітні 2000 року створено редакцію галузевої газети. Господарська, економічна і соціальна діяльність центру здійснюється за рахунок бюджетних коштів та коштів самостійної діяльності, що не суперечать чинному законодавству.

П'ятирічний досвід роботи Харківського обласного медичного інформаційно-аналітичного центру показав високу ефективність його діяльності і реальну роль в вирішенні основних завдань, поставлених перед галуззю.

## **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ – ВАЖНЕЙШИЕ СВОЙСТВА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ**

*А.В. Фролов*

Республиканский научно-практический центр “Кардиология”, Минск, Беларусь

Сердечно-сосудистая система (ССС) - пример совершенной системы управления, построенной по многоуровневому принципу, где каждый нижний уровень в нормальных условиях действует автономно. При изменениях внешней среды или при развитии патологического процесса включаются верхние уровни управления. Постоянно взаимодействуют тормозящие и ускоряющие процессы, поддерживающие гомеостаз. Гомеостаз обеспечивает функцию стабилизацию уровня артериального давления (АД) путем варьирования ряда управляющих параметров. Варьируемые beat-to-beat частота сер-

дечных сокращений, сердечный выброс и тонус сосудов демпфируют колебания АД при “возмущениях” внешней среды. Поэтому свойство вариабельности, по нашему, мнению определяет адаптационные ресурсы организма и является адекватным критерием эффективности лечения многих патологических состояний.

Если речь идет о замкнутой системе регулирования, то прежде всего анализируются такие ее свойства, как устойчивость и качество переходных процессов. С этих позиций рассмотрим полученные нами результаты применения метода вариабельности сердечного ритма у спортсменов, практически здоровых лиц и больных сердечно-сосудистого профиля с разной тяжестью патологии.

Обследовано 137 лиц. Среди них выделены группа спортсменов высшей квалификации (мастера спорта и мастера спорта международного класса, гребля) – 37 человек; практически здоровые лица – 45 человек, больные стенокардией напряжения, ФК I-II – 45 пациентов, группа больных после инфаркта миокарда – 45 пациентов. Средний возраст спортсменов составил -  $25 \pm 3$  года, в остальных группах средний возраст был  $50 \pm 15$  лет, без достоверных статистических различий между группами. Всем проводили исследования по стандартному 5 минутному протоколу ВСР в покое. Кроме того, обследуемые выполняли велоэргометрическую пробу (ВЭП) по стандартному, ступенчато-возрастающему и стохастическому протоколам. Обе нагрузки были эквиваленты по выполненной работе (28 кДж), средней мощности (50 Вт) и времени тестирования (9 мин). Данные ВЭП у спортсменов не сопоставлялись с другими группами, так как они выполняли протокол до 400 Вт и временем пробы до 25 мин. Через 5 мин после прекращения нагрузки проводили дополнительное обследование ВСР. Условно считали, что в данном периоде сохраняется напряженность системы вегетативной регуляции, вызванная физической нагрузкой. В качестве показателя реакции ССС на физическую нагрузку вычисляли относительные приросты показателей ВСР по отношению к состоянию покоя.

Использовалась аппаратно-программная среда: 12-канальный цифровой электрокардиограф “Интекард” с цифровым выходом USB и программный комплекс “Бриз-М” (фирма “Интекард”, г.Минск), велоэргометр M32-B1 (СКБ “Промель”, г.Гомель). Аппаратура полностью соответствует международным стандартам.

На Рис.1 изображена экспоненциально убывающая динамика основного показателя ВСР - стандартного отклонения SDNN по шкале состояний от спортсменов к больным ИБС. Аналогичная зависимость обнаружена у вариационного размаха MxDMn, а стресс-индекс Si, наоборот, возрастал по закону, близкому к экспоненциальному.

Парасимпатическая активность HF максимальна у спортсменов и имеет тенденцию снижения при прогрессе патологии, отмечают многие исследователи. Снижается также активность вазомоторного центра по данным LF. Активность подкоркового симпатического центра по данным VLF самая низкая у спортсменов. При переходе от здоровых лиц к группе больных стенокардией напряжения она возрастает, далее у больных ИМ падает. То есть, при переходе от нормы к тяжелой патологии развивается так называемая “вегетативная денервация”, выявленная также В.Г. Воронковым и Н.В. Богачевой (2003).

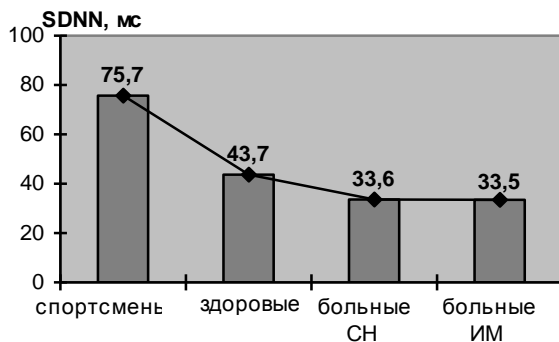


Рис. 1. Эволюция стандартного отклонения SDNN по шкале состояний

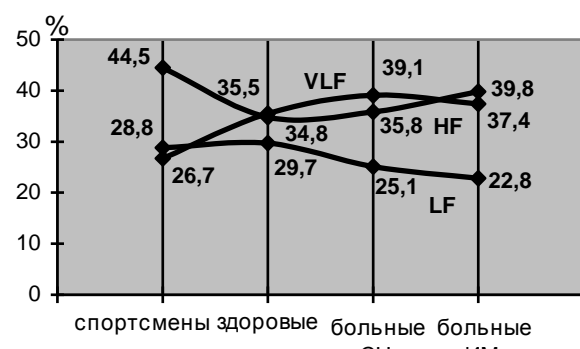


Рис. 2. Эволюция спектральных показателей HF, LF и VLF по шкале состояний

Реакция на физическую нагрузку при переходе от нормы к патологии сопровождается близким к линейному уменьшению сдвигов показателей  $\Delta MxDMn$ ,  $\Delta SDNN$  и  $\Delta Si$ . Динамика спектральных характеристик показала, что у больных ИБС развивается симпатический тип реакции с ослаблением парасимпатического отдела регуляции. У больных ИМ чувствительность вегетативной регуляции на нагрузку приближается к нулю.

По нашему мнению неблагоприятным сочетанием является доминанта возбуждающих контуров с одновременной депрессией тормозящих. При этом общая устойчивость ССС ухудшается. При высокой депрессии вегетативной регуляции любая значимая нагрузка (физическая, психоэмоциональная) выводит ССС в зону неустойчивости, то есть за пределы адаптационных возможностей. Чем выше вариабельность, тем устойчивей ССС к воздействию внешних нагрузок. При резком снижении вариабельности, то есть при “вегетативной денервации” ухудшается качество регуляторных механизмов и как следствие возрастает риск сердечно-сосудистых катастроф.

Тем не менее, поиск объективных критериев устойчивости и адаптации ССС по данным метода ВСР только зарождается. Например, отношение дисперсии QT к дисперсии RR будет отражать устойчивость процессов реполяризации, которые являются фактором аритмогенеза.

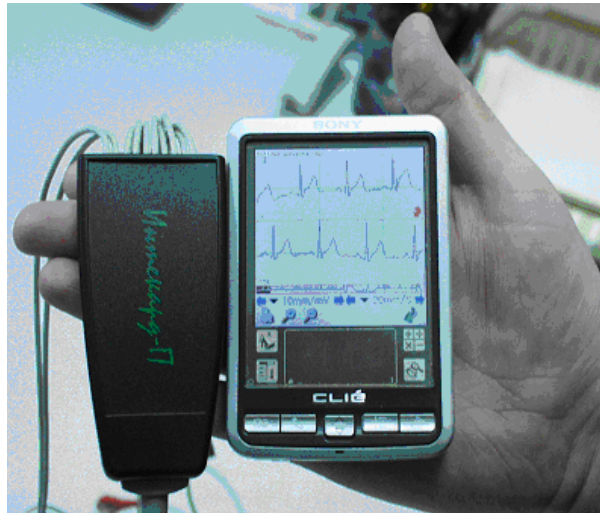
### МОБИЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФ «КАРДИАН-ПМ»

А.В. Фролов<sup>1</sup>, В.П. Крупенин<sup>2</sup>, А.А. Елинский<sup>2</sup>, В.Н. Асюк<sup>2</sup>

Якість і ефективність сучасного лікувального процесу залежить від багатьох факторів, але значущу роль особливо в діагностиці і ліченні кардіологічних захворювань грають інженерно-технічне забезпечення і оснащення робочих місць медичних працівників відповідними приборами і апаратами. Одним із перспективних напрямків відкриваючих нові можливості в кардіодіагностиці є використання нових інформаційних технологій. Так інженерно-промисловим підприємством «Кардіан» створено мобільний електрокардіограф «Кардіан-ПМ» на базі на базі карманного персонального комп'ютера (КПК) SONY CLIE SJ22. При невеличких габаритних розмірах (100\*64\*15 мм) він має параметри «професійного» електрокардіографа. При підключенні спеціального кабеля відведений прибор виконує функції стандартного 12-канального електрокардіографа, дозволяє моніторити ЕКГ на кольоровому кристалічному екрані КПК і записувати в пам'ять 12 стандартних відведень, снятих у 300 пацієнтів.

Широкі можливості електрокардіографа «Кардіан-ПМ» дозволяють ефективно використовувати його для швидкого зняття ЕКГ в стаціонарах, при викликах лікарів на дім, в швидкій і неотложній медичній допомозі. А в разі необхідності екстреної консультації для прийняття неотложних заходів, «Кардіан-ПМ» дозволяє передати ЕКГ по електронній пошті або мобільній зв'язі.

Внешній вигляд



Електрокардіограф забезпечує:

- Реєстрацію електрокардіосигналів (ЕКС) в 12 стандартних відведень.
- Введення даних про пацієнта перед початком обстеження;
- відображення ЕКГ 12-ти стандартних відведень на екрані КПК.
- Нагадування ЕКГ інформації в пам'яті КПК до 300 пацієнтів.
- Передачу масивів ЕКГ інформації в ПЕВМ.
- Ефективне подання мережних наводок, виключення дрейфа ізоляції і захисту від імпульсних і інших перешкодж.
- Діапазон реєструваних сигналів – від 0,03 до 5 мВ.
- **Вхідний імпеданс повинен бути не менше 20 МОм.**
- Коефіцієнт ослаблення синфазних сигналів, не менше 110 дБ.
- Постійна час повинна бути не менше 3,2 с.
- Напруга внутрішніх шумів, приведені до входу, не більше 10 мкВ.
- Відносительна похибка вимірювання напруги сигналу  $\pm 2\%$ .
- Нелінійність, не більше  $\pm 0,5\%$ .
- Відносительна похибка калібрувального сигналу, не більше  $\pm 2\%$ .
- Індикація обриву електродів здійснюється на екрані КПК шляхом висвітлення червоним кольором символу « $\square$ ».

## ІНФОРМАЦІЙНА ПІДТРИМКА ПРИХИЛЬНОСТІ ПАЦІЄНТІВ ДО ТРИВАЛОЇ ВТОРИННОЇ ПРОФІЛАКТИКИ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ

*О.О. Черноривенко*

Антигіпертензивний Центр Дарницького району; Поліклініка №1 Дарницького району м. Києва.

Відомо, що прихильність пацієнтів є одним з вирішальних факторів ефективності тривалої вторинної профілактики артеріальної гіпертензії. З метою оптимізації вказаного чинника в Антигіпертензивному Центрі Дарницького району м. Києва застосовуються розроблені нами комп'ютерна програма «EcoFarm-CARDIO 1.0» та програма-презентація «Антигіпертензивна школа».

Програма «EcoFarm-CARDIO 1.0» функціонує у середовищі системи керування базами даних «Access» та призначена для розрахунку орієнтовної вартості амбулаторного лікування серцево-судинними засобами. Вона дозволяє під час амбулаторного прийому проводити порівняння вартості

лікування як окремими препаратами, так і їх комбінаціями. В базу даних програми закладено перелік, форми випуску та розфасовки, а також середня (по м. Києву) роздрібна вартість основних серцево-судинних засобів, дозволених до використання в Україні. Розрахунок здійснюється на період від однієї доби на необмежений термін. Користувач може виконувати оновлення та редагування будь-якого параметру з вказаного переліку, у т.ч. добової дози та терміну лікування за кожним препаратом окремо. Програма "EcoFarm-CARDIO 1.0" дозволяє підбирати фінансово доступну для конкретного пацієнта індивідуалізовану схему лікування, що дуже важливо для підвищення ефективності вторинної медикаментозної профілактики артеріальної гіпертензії (АГ) в амбулаторних умовах, коли фінансова спроможність пацієнтів в значному ступеню визначає їх прихильність до тривалого лікування.

Програма "Антигіпертензивна школа" є слайд-презентацією у форматі "PowerPoint", яка дозволяє за допомогою персонального комп'ютера проводити експрес-навчання пацієнтів основам вторинної профілактики АГ під час амбулаторного прийому. У програмі з використанням мультимедійних ефектів висвітлено інформацію про норми артеріального тиску, небезпеку АГ для життя та здоров'я, фактори ризику ускладнень, можливості їх медикаментозної та немедикаментозної корекції, переваги вторинної профілактики, заходи контролю ефективності лікування та інші. Тривалість експрес-навчання займає 6-8 хвилин. Вказану програму призначено для переконання пацієнта у необхідності тривалої вторинної профілактики АГ та підтримки прихильності до лікувально-профілактичних заходів.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

*В.И. Чумаков, М.Л. Кочина*

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Повышение качества жизни людей является первостепенной задачей любого цивилизованного государства. В решении этой задачи задействованы не только все отрасли экономики и политики, система здравоохранения, но и образование. Здравоохранение призвано обеспечить качество, доступность и своевременность медицинской помощи и услуг, их высокий уровень, что во многом определяется развитием техники, технологий, средств связи, наличием квалифицированных специалистов, которые должны быть подготовлены в системе образования.

Концепция государственной политики информатизации здравоохранения Украины предусматривает создание системы обмена медицинской и экологической информацией на основе использования телекоммуникационных технологий. Важной задачей является создание Национальной инфраструктуры информатизации здравоохранения, в составе которой планируется использование телекоммуникационной среды, информационно - компьютерной сети, отраслевой системы баз данных, опорных зон информатизации здравоохранения в регионах Украины.

Необходимость развития и перспективы использования телемедицины в Украине обусловлены большой территорией государства, наличием множества небольших населенных пунктов, расположенных на значительном удалении от специализированных медицинских центров, в которых сконцентрирован квалифицированный медицинский персонал, оснащенных современной диагностической и лечебной аппаратурой. Особую роль телемедицина призвана сыграть в случае возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Такие ситуации могут быть обусловлены, как географическими и климатическими причинами, так и крупными авариями в угольной, химической промышленности, на транспорте, в энергетике и др.

Широкое внедрение в медицину компьютерных и информационных технологий привело к созданию новых методов и средств диагностики и лечения целого ряда заболеваний. Следующим этапом этого процесса является использование телекоммуникационных технологий для дистанционного доступа ко всему спектру медицинской помощи и услуг, баз медицинской и фармакологической информации, дистанционного обучения медицинского персонала. Серьезными проблемами использования телемедицины являются проблемы медицинской этики, ответственности за принятие решений в чрезвычайных и кризисных ситуациях.

Информатизация здравоохранения невозможно без подготовки кадров, способных не только обслуживать и интенсивно использовать существующие информационные структуры, но проектировать и создавать новые средства телекоммуникаций. Это требует включения новых перспективных специальностей в систему образования.

Повышение квалификации медицинских работников разного уровня (врачей, медсестер) в области использования информационных технологий не решает полностью вопросы внедрения телемедицины в систему здравоохранения Украины. Это обусловлено тем, что кроме использования современных средств коммуникации в лечебной и диагностической деятельности и при проведении научных исследований, необходимо создание новых, более современных, аппаратных и программных продуктов, обеспечение помехозащищенности каналов передачи информации, устранение неисправностей и профилактика действующей техники. Такие вопросы могут решать только специалисты, владеющие, как инженерными, так и медицинскими знаниями.

В настоящее время нет специализированной подготовки кадров для потребностей телемедицины. Вузы выпускают специалистов компьютерно-информационного профиля, способных заниматься созданием и использованием программных продуктов, но не имеющих подготовки в области разработки и эксплуатации радиоэлектронной техники. Либо, выпускаются специалисты в области радиоэлектроники без углубленных знаний информатики. И те, и другие не имеют специальных медицинских знаний, позволяющих более качественно работать в области телемедицины. Назрела необходимость специализированной подготовки инженеров телекоммуникационного направления, способных квалифицированно решать задачи телемедицины. Такие специалисты могут быть подготовлены, как на базе

высшего медицинского или другого образования по специально разработанным учебным программам (второе высшее образование), так и среднего медицинского образования. Заказчиками таких специалистов могут стать не только медицинские учреждения разного профиля, но и силовые структуры, ведомства Министерства по чрезвычайным ситуациям.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники имеет большой опыт и соответствующие базы для обучения специалистов современным информационным технологиями, методам создания и эксплуатации радиоэлектронной техники и медицинской аппаратуры, что позволяет проводить качественную подготовку инженеров для нужд телемедицины.

## **ИСТОРИЯ, ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

**Ф.Б. Шамигулов, Х.М. Мустафин<sup>1</sup>, С.А. Хасбиев<sup>2</sup>, Д.Ф. Мударисов**

<sup>1</sup>Министерство здравоохранения Республики Башкортостан.

<sup>2</sup>Башкирский республиканский центр телемедицины, г. Уфа, Россия

Вопросы информатизации на сегодняшний день, это те вопросы, от которых зависит эффективность и рациональность всей деятельности здравоохранения, и его будущее развитие. На сегодняшний день Республика Башкортостан обладает развитой телекоммуникационной инфраструктурой на основе спутниковых и наземных линий связи, позволяющих использовать услуги передачи данных, обеспечивать видеоконференцсвязь и высокоскоростной доступ в Интернет. Развитие телемедицины, тесно связано с развитием телекоммуникаций. Среди наиболее значимых, для этих целей является республиканский проект «Спутниковые телекоммуникации Башкортостана», созданный согласно Указа Президента Республики Башкортостан.

Первый опыт работы по организации телеконсультаций в режиме реального времени в Башкирии связан с трагедией произошедшей в июне 1989 года, при крушении двух пассажирских поездов в районе деревни Улу-Теляк. В республике были организованы прямые телемосты между местными учреждениями здравоохранения, московскими клиниками и медицинскими центрами США, прямо с места трагедии с использованием мобильных комплексов.

Постановлением Кабинета Министров РБ и в соответствии с приказом МЗ РБ в 1998 году была создана сеть из восьми Межрайонных консультативно-диагностических центров, где консультации проводятся в отложенном режиме с использованием модемной связи.

Следующим этапом в реализации развития, и использования современных телекоммуникационных технологий стало создание Башкирского Республиканского Центра Телемедицины (БРЦТМ). Центр создан при поддержке руководства республики в столице Башкортостана г. Уфе в сентябре 2001 года.

Центр создан одним из первых в Приволжском Федеральном Округе и входит в состав руководства секции телемедицины Приволжского Федерального Округа, входит так же в состав Российской ассоциации телемедицины и является одним из лидирующих по количеству телеконсультаций и телеобразовательных мероприятий в округе. Работает в сотрудничестве с такими проектами как «Москва – регионы России», Фонд «Телемедицина», «Электронная Россия», «Спутниковые телекоммуникации Республики Башкортостан» и другими проектами.

Центр оборудован современной компьютерной техникой, аппаратурой ввода информации, подключён к высокоскоростному каналу связи, обеспечивающему выход в Интернет. На сегодняшний день БРЦТМ имеет в своем составе:

- кабинет для проведения видеоконсультаций со всем необходимым периферийным оборудованием оцифровки, обработки и хранения различных медицинских данных.

- конференц-зал на 70 мест, где установлено оборудование для проведения телеобучения, позволяющее работать по системе «многоточка».

Среди основных задач центра – координация развития ТМ сети в республике. На сегодняшний день создан первый районный пункт телемедицины в г. Стерлитамаке. Установлено телемедицинское оборудование в Республиканской Детской Клинической Больнице, работающее по IP протоколу. Ведутся подготовительные работы в Межрайонных консультативно-диагностических центрах по переоборудованию их в режим работы видеоконференцсвязи.

Проект создания ТМ сети, предполагает создание единого информационного пространства ЛПУ г. Уфы и 60 телемедицинских пунктов в городах и районах РБ. Это кольцо будет связывать ведущие ЛПУ г. Уфы, Министерство Здравоохранения РБ и ЛПУ республики.

В настоящий момент в рамках создания ТМ сети РБ проводится анализ наиболее оптимального использования телекоммуникационных ресурсов по критерию отношения «цена/доступность». Цена рассматривается с точки зрения рациональности и экономической обоснованности использования той или иной технологии, а доступность – с точки зрения выбора технологий, предлагаемых провайдерами с учетом затрат времени организации решения «последней мили». Это серьёзная задача, и вероятнее всего потребует комбинированное решение построения ТМ сети.

Телемедицинская сеть Республики Башкортостан войдет в состав телемедицинской сети России и зарубежья. БРЦТМ ведется активная работа с федеральными и зарубежными телемедицинскими центрами. За период работы телемедицинские структуры РБ, провели более 300 отсроченных телеконсультаций и более 90 в режиме видеоконференцсвязи. Консультации проводились как на районном, федеральном, так и на зарубежном уровне. Включали в себя плановые, экстренные и повторные консультации. В ходе телеконсультаций, специалисты могли ознакомиться и обсудить в режиме реального времени видеозаписи эхокардиограмм, коронарографии, эндоскопические, УЗИ исследования и др.

БРЦТМ проведено в общей сложности более 30 телелекций, телесеминаров для врачей различного профиля, в том числе 8 в режиме «многоточки». Среди наиболее значимых: участие в международном



симпозиуме по проблемам кардиохирургии и первой всероссийской конференции по детской нейрохирургии. Проведен сертификационный курс повышения квалификации для работников региональных подразделений РФОМС. Организован телемост по теме «Сестринское дело в здравоохранении России, Германии, Норвегии». Ведется активная работа по проведению телелекций профессоров БГМУ для врачей районного ТМЦ г. Стерлитамака. Во время обсуждения в Государственной Думе РФ «Концепции законопроекта по телемедицине», проводилась трансляция из зала заседания. Представители МЗ РБ смогли высказать свои взгляды по этой проблеме.

Важным событием за период работы Центра, стала организация международной конференции по телемедицине в ноябре 2003 года. В ходе конференции в очень сжатом регламенте и при интенсивной работе в течении двух дней удалось заслушать 40 докладов, из них 24 в режиме видеоконференцсвязи. Форум собрал участников из 7 зарубежных государств и 23 региональных и 7 федеральных телемедицинских центров. Были организованы три сеанса многоточечной связи: г. Осло - г. Трумсё - г. Уфа; г. Регенсбург - г. Рига - г. Уфа; НИИ нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко (г. Москва) - НИИ педиатрии и детской хирургии (г. Москва) - БРЦТМ (г. Уфа).

В начале 2004 года состоялось открытие сайта посвященного телемедицине республики Башкортостан.

Подводя итоги, можно сделать вывод о целесообразности и перспективности дальнейшего развития телемедицинских технологий. В настоящее время применение телемедицинских и информационных технологий в области охраны здоровья граждан республики, находится в стадии внедрения в повседневную практику. Телемедицина необходима не только для консультаций пациентам, но и для подготовки кадров, медицинского образования и усовершенствования, для координации научных исследований и мероприятий в области здравоохранения внутри республики, Российской Федерации и с международными партнерами, для проведения научно-практических конференций, для работы в сети "Интернет" и других мероприятий.

## **НЕЛИНЕЙНЫЙ ЦИФРОВОЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ОБРАБОТКИ БИМЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С КОМБИНИРОВАННЫМ АЛГОРИТМ ПОИСКА МЕДИАНЫ**

*А.В. Шостак, Ю.И. Дорошенко, А.В. Ивашко*

Национальный технический университет "ХПИ", каф. "Автоматики и управления в технических системах"

Медианная фильтрация – широко используемый метод нелинейной цифровой фильтрации для обработки биомедицинских изображений, который особенно эффективен для удаления импульсного шума.

Основными достоинствами медианной фильтрации являются:

- сохраняет перепады яркости на изображении, в отличие от скользящего среднего, что особенно важно, поскольку восприятие информации человеческим зрительным аппаратом основано на перепадах;
- является лучшей оценкой для шумов, имеющих распределения с "тяжелыми хвостами" – например, биэкспоненциального;
- полностью устраняет импульсный шум, при условии, что количество поврежденных отсчетов в апертуре фильтра меньше половины ширины окна эквивалентного одномерного медианного фильтра;
- возможность применения простых алгоритмов нахождения значения медианы числовой последовательности, например, сортировка "пузырьком".

В тоже время медианная фильтрация обладает и недостатками:

- хуже, чем скользящее среднее, подавляет аддитивный шум с равномерным и нормальным распределением;
- для лучшего подавления шума необходимо увеличивать размеры апертуры фильтра, что приводит к искажению мелких деталей изображения – закруглению углов, удалению тонких линий и т.д.;
- повышенными требованиями к быстродействию вычислительного блока системы обработки биомедицинских изображений, особенно при работе в режиме реального времени.

Несмотря на простоту некоторых алгоритмов нахождения медианы и постоянное повышение мощности современных вычислительных средств, медианная фильтрация остается ресурсоемким алгоритмом, что объясняется реальным режимом работы при обработке видеоизображений, увеличением разрешения и глубины цвета статических биомедицинских изображений, увеличением апертуры фильтра и т.д.

Поэтому поиск более эффективных алгоритмов поиска медианы и их комбинаций для нелинейных методов обработки биомедицинских изображений, основанных на медианной фильтрации, например взвешенной медианной фильтрации, является актуальной задачей. Рассмотрим применение алгоритма поразрядной сортировки по наиболее значащим цифрам числа (MSD-сортировка) для поиска медианы последовательности. Пусть  $n$  - размерность последовательности чисел,  $r$  - основание системы счисления чисел,  $p$  - максимальное количество разрядов в числах последовательности. Алгоритм поиска медианы последовательности имеет вид:

1. Пусть  $\kappa = 1$ .
2. Выполнить MSD-сортировку последовательности по  $\kappa$ -й старшей цифре числа.
3. Определить номер разряда с медианой  $R$  и количество чисел  $m$  в этом разряде.
4. Если  $m > m_0$  ( $m_0$  - некоторое пороговое количество чисел в последовательности), то  $\kappa = \kappa + 1$ , и переход на шаг 2. В противном случае - переход на шаг 5.

5. Определить медиану всей последовательности используя количество чисел в разрядах с 0-го по  $(R - 1)$ -й и сортировку выбором для определения соответствующей порядковой статистики среди  $m$  чисел.

Выбор порогового значения то определяется быстродействием простейших способов поиска медианы при малых  $n$ . Для окончательной сортировки в разрядах рекомендуется при  $m_0 < 16$  использовать алгоритм простой вставки. Более эффективным при малых  $m_0$  для поиска медианы представляется алгоритм простого выбора, действующий только до определения соответствующей порядковой статистики. Алгоритм же простой вставки и в этом случае должен быть выполнен полностью.

Худшим случаем для данного алгоритма поиска медианы является равенство всех  $n$  чисел последовательности. В этом случае должна быть выполнена как минимум проверка всех разрядов всех чисел.

Достоинством данного алгоритма является то, что при равномерном распределении чисел в последовательности уже при распределении только по старшей значащей цифре (при  $k = 1$ ) медиана будет локализована в  $(100/r)\%$  чисел (то есть в 10% чисел при  $r=10$ ). Тогда как локализация медианы при использовании идей быстрой сортировки при первом разделении составляет примерно 50% от всего количества чисел последовательности.

Предложенный алгоритм поиска медианы с помощью поразрядной сортировки промоделирован в системе MATLAB на реальных биомедицинских изображениях. Приведены результаты обработки рентгенограмм и скитинграмм. Получены количественные оценки степени подавления шума и быстродействия. Рассматривается также аппаратная реализация исследуемого алгоритма медианной фильтрации в виде VHDL-описания, доведенного до синтезированной ПЛИС фирмы XILINX, пригодной для использования в различных устройствах медицинской интроскопии.

## ДОСТИЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКАРДИОЛОГИИ В ФРГ

*Й. Шлунд*

Компания TMS Telemedizinische Systeme GmbH, Германия

---

Прогресс в информационных и телекоммуникационных технологиях создал базу для принципиально нового направления в организации и оказании медицинской помощи населению – телемедицины. Основные области её применения это телекардиология, телеортопедия, хирургические консультации, теледерматология, телепсихиатрия, мониторинг пациентов и другие.

Об одном из направлений практической телемедицины – телекардиологии - и пойдёт речь. Для того, чтобы вникнуть в задачи и цели этого направления, необходимо привести некоторые важные факты на эту тему. Во-первых, нужно обратиться к данным медицинской статистики. Известно, что смертность от сердечно-сосудистых заболеваний во всём мире занимает первое место. В течении последних лет тенденции к снижению смертности от этой патологии, к сожалению, не наблюдается. Одной из причин самого грозного осложнения сердечно-сосудистых заболеваний – внезапной смерти, являются нарушения ритма сердца.

Нарушения ритма сердца чаще всего рецидивируют, что приводит к инвалидизации, а иногда и к смерти больного. Заболевание легче предотвратить, чем лечить. Вот почему так важно проводить раннюю диагностику. Как правило, диагностика и лечение несложных сердечно-сосудистых заболеваний не вызывает особых проблем у местных специалистов, однако в случаях, когда приходится сталкиваться с ситуациями, превышающими их профессиональные возможности, возникает потеря информации, следствием которой становится либо неправильный или неполный диагноз, либо неправильная методика лечения пациента.

Таким образом, возникает серьезная проблема информационного и консультационного обеспечения врачей семейных амбулаторий и удаленных медицинских пунктов. В этом случае на помощь семейному врачу могут и должны прийти коллеги, работающие в специализированных медицинских учреждениях крупных городов, имеющие богатый диагностический и лечебный опыт.

Поэтому телекардиология - дистанционная передача ЭКГ - является одним из лучших методов, объединяющим усилия пациента с местным врачом и с врачом-диагностом, разделённых большим расстоянием, в процессе своевременного выявления и устранения нарушения ритма сердца. При этом существует несколько способов записи и передачи ЭКГ, которые играют немаловажную роль в процессе диагностики сердечно-сосудистых заболеваний.

Важнейшей проблемой при диагностике нарушения ритма сердца является разграничение между доброкачественными и злокачественными, или опасными, нарушениями сердечного ритма. Оба типа нарушения сердечного ритма часто ощущаются пациентами абсолютно одинаково, однако же, такое разграничение очень важно: во-первых, для того, чтобы понять степень угрозы пациенту, а во-вторых, для того, чтобы выбрать правильные методы лечения.

Ещё одна важная проблема диагностики нарушений сердечного ритма заключается в том, что злокачественные нарушения, как правило, продолжаются только очень короткое время и больному не всегда предоставляется возможность, именно в тот момент, когда он ощущает недомогание, записать ЭКГ. Для быстрого и надёжного выявления сердечно-сосудистых заболеваний компанией TMS Telemedizinische Systeme GmbH, Германия был разработан телеэлектрокардиограф «sensor mobile» - прибор для регистрации, хранения и передачи ЭКГ.

Пользователь «sensor mobile» может записать один или несколько участков ЭКГ и немедленно или позднее передать эти данные с помощью стационарной телефонной сети или мобильного телефона на центральную приёмную станцию, где данные ЭКГ в доли секунды будут визуализированы и подготовлены к передаче третьему лицу, например в клинику или участковому врачу. Таким образом, у пациента есть возможность немедленно получить консультацию специалиста. В экстренных случаях

врач-диагност может принять решение о немедленной госпитализации и направить к пациенту специализированную машину "Скорой помощи".

Применение прибора «sensor mobile» рекомендуется не только в целях его раннего выявления, но и для контроля действия медикаментов и терапевтических мероприятий. Хотелось бы отметить, что выявление, диагностика, наблюдение и контроль сердечно-сосудистых заболеваний не являются проблемой, она заключается в другом. Дело в том, что до сих пор не удавалось довести средства контроля до достойного уровня диагностики, а с применением «sensor mobile» это стало возможным. Новым аспектом является возможность пациентов самостоятельно прибегнуть к подобному наблюдению в домашних условиях или в дороге. Также, с помощью прибора пациент и его лечащий врач могут проводить функциональное тестирование во взаимосвязи с ЭКГ. Возможно проведение теста Эвинга, 30-секундного ЭКГ в покое, сразу же после принятия вертикального положения, до и после спортивных занятий. На основании многочисленных сравнений возможно определение статуса сердечно-сосудистой системы, её работоспособности, выявление факторов риска. Подобные обследования важны и при выявлении других заболеваний, связанных с функциями сердца, например, сахарного диабета.

Результаты подобных анализов впечатляющие. Ведь с их помощью удаётся проследить изменение состояния пациента. Также могут быть выявлены факторы повышенного риска, ситуации передозировки медикаментов или недостаточного их употребления. При этом пациенты экономят время на поездку к врачу, а врачи в свою очередь на оптимизацию лечения. Телемедицина является важной составной частью системы здравоохранения. При этом методы передачи важных медицинских данных по телефону в ближайшем будущем приобретёт всё большее значение. Существенным аспектом при постоянном уходе за хроническим больным является то, что при помощи телемедицины и услуг сервис-центров может быть значительно сокращено количество госпитализаций и существенно улучшено качество жизни пациентов.

## **ЧТО ПРЕПЯТСТВУЕТ ВНЕДРЕНИЮ МЕДИЦИНСКИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ?**

*М.М. Эльянов*

Ассоциация Развития Медицинских Информационных Технологий (АРМИТ), Москва

В настоящее время разработаны сотни медицинских компьютерных систем. Только в каталоге «Медицинские информационные технологии – 2004» их более 800 ([www.armit.ru](http://www.armit.ru)). Однако, внедрение этих систем в практическое здравоохранение происходит крайне медленными темпами.

Почему это происходит? Безусловно, имеется ряд объективных причин, на которые принято указывать: отсутствие средств, отсутствие обученного персонала, недостатки тех или иных систем и т.д. Однако опыт внедрения компьютерных систем (особенно в последние годы) показывает, что имеются причины значительно более существенные, но которые упоминаются значительно реже. «Ряд» этих причин в порядке возрастания значимости:

1. Необоснованная боязнь сотрудников, что внедрение персональных компьютеров (ПК) снизит их зарплату за счет «перераспределения» труда между ними и ПК.
2. Неоправданный оптимизм по поводу ожидания быстрого экономического эффекта от внедрения ПК, который часто сменяется потерей интереса к компьютеризации.
3. Непонимание руководителем всего комплекса проблем, связанных с владением вычислительной техникой: техническое обслуживание, приобретение расходных материалов, «накладные расходы», связанное с созданием информационной инфраструктуры (сетевое оборудование, источники бесперебойного питания и т.д.).
4. Непонимание того, что расходы на приобретение и техническое обслуживание ПК - это только часть расходов. Программное обеспечение (не говоря уже о его сопровождении) стоит очень часто значительно дороже «железа».
5. За внедрение компьютерных систем может «не погладить по головке» вышестоящее начальство; особенно, если его уровень компьютерной грамотности еще ниже.
6. Нежелание руководства ЛПУ внедрять то, в чем не разбираешься. Уровень компьютерной грамотности абсолютного большинства медиков (в т.ч. руководящих) катастрофически низок. Выглядеть неграмотным в глазах подчиненных не хочется. А если эти подчиненные, разбираются в современных компьютерных системах и могут руководителю аргументировано возразить, ссылаясь на эти системы, то не хочется вдвойне.
7. Компьютеризация – это своего рода «усилитель» тех управленческих методов, которые используются в ЛПУ. Если работа организована плохо, то компьютеризация не улучшит, а только ухудшит ситуацию: вместо обычной неразберихи появляется неразбериха компьютеризированная.
8. Нежелание руководителя ЛПУ (или более высокого уровня) иметь объективную информацию, которая может поставить под сомнение «достижения» данного ЛПУ или иной структуры. На компьютерную систему нельзя кричать, нельзя добиться «нужных» данных. Точнее – добиться можно, но для этого надо обладать определенным уровнем компьютерной грамотности.
9. Боязнь утраты монопольного права на информацию и (или) на ее использование. Любой допущенный пользователь компьютерной системы может получить те же данные, что и руководитель. Чем выше уровень руководителя, тем сильнее бывает его противодействие.

Список можно продолжить. Путь решения этих проблем:

- повышение компьютерной грамотности медиков; в первую очередь – руководящих,
- изменение системы управления здравоохранением, что, естественно, несравнимо сложнее.

## КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ БОЛЬНИЧНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА “АБИС”

П.А. Яковлев, А.П. Яковлев, В.М. Мамошина, М.И. Бурмистрова, С.Ю. Колганов  
Орловская областная клиническая больница, Россия

Рожденная в Российской глубинке еще в 18 веке, Орловская областная клиническая больница сегодня является современным многопрофильным лечебным учреждением с консультативной поликлиникой и стационаром на 1180 коек. В 11 корпусах больницы, оборудованных на современном инженерном уровне, установлена компьютерная информационная сеть, соединяющая 27 клинических, 25 диагностических и лечебно-вспомогательных отделений, в центре которой действуют мощные управляющие серверы комплексной автоматизированной больничной информационной системы “АБИС”, аккумулирующие данные всего лечебного цикла по каждому пациенту, которых по поликлинике и стационару ежегодно проходит более 100 и 30 тысяч (соответственно).

Сочетание высоких возможностей технологий современности с опытом лечебной практики, в котором традиции и тонкости мастерства семейных медицинских династий играют немаловажную роль, благотворная среда творчества, позволившая совместными усилиями инженеров и специалистов медицинской практики на протяжении 15 лет вырастить действенную новейшую в медицине информационную технологию оперативности учета, взаимодействия подразделений, упразднения рутинных затрат, накопления данных для составления отчетности, проведения аналитики и научных разработок.

Результатом явилось не только качество организации технологических медицинских служб, обоснованность руководящих решений, но и развитие лечебных структур. Так с целью повышения эффективности оказания медицинской помощи больным были организованы (одними из первых в стране) специализированные отделения: вертебрологическое (1989г.), нейрореанимационное (1992г.), для больных с нарушением мозгового кровообращения (с палатой интенсивной терапии - ПИТ), где проводится постоянный мониторинг основных жизненно важных функций в автоматизированном режиме (2002г.), центр эндоскопической хирургии и литотрипсии на 40 коек (1995г.). В составе центра восемь операционных залов, оснащенных эндо-видео техникой, приборами и специальным оборудованием для выполнения малоинвазивных операций на различных органах. Коллектив врачей, инженеров, других специалистов с достаточным опытом работы и высокой квалификацией, взаимозаменяемостью освоил и широко использует большой спектр эндоскопических операций, проведение которых сопровождается автоматизированным компьютерным сервисом.

Особенности специализации лечебных процессов каждого отделения обеспечиваются многофункциональным составом АБИС, которая и разрабатывалась для многопрофильных лечебных учреждений. Она обеспечивает взаимодействие всех сетевых программных комплексов персональной автоматизации рабочих мест (АРМ):

I. “АРМ-врача” - областной консультативной поликлиники, приемно-диагностического отделения, клинических отделений хирургического, терапевтического и педиатрического профилей, лечебно-вспомогательных и диагностических отделений.

II. “АРМ специалиста среднего медицинского звена” - старшей медсестры, медсестры (постовой, процедурной, перевязочной, операционной), анестезиста, лаборанта и т.д.

III. “АРМ-мед.регистратора” - поликлиники, приемно-диагностического отделения (плановый и экстренный посты).

Централизованный больничный электронный архив обеспечивает:

- оперативное централизованное ведение электронной истории болезни (ЭИБ),
- возможность лечебно-диагностической аналитики в реальном масштабе времени,
- накопление данных для статистического и бухгалтерско-экономического учета работы по видам медицинских услуг в подразделениях и по больнице в целом.

В ЭИБ в хронологическом порядке регистрируется весь ход лечебного процесса с сохранением данных учетной документации, описаний, графических приложений и т.д.

Впервые созданные автоматизированные врачебные стандарты диагностики и лечения по всем основным (более 200) нозологиям в рамках международной классификации болезней МКБ-10 – составная часть технологии ведения электронной истории болезни (ЭИБ), имеют научную ценность практического лечебного материала, накопленного за 15-ти летний период организации АБИС ООКБ.

С 2003 г. по всем лечебным профилям ведется разработка сестринских электронных вкладышей ЭИБ на базе стандартов медицинского ухода, в которых действуют автоматизированные сестринские протоколы, карта динамического наблюдения, температурный лист, лист выполнения назначений (процедур, манипуляций и др.), электронные бланки исследований (направление, результаты) и т.д.

Разработка АБИС, начатая в 1989 году, прошла многократные перевоплощения, следуя за развитием математики и техники от однозадачных комплексов СМ1700 до WEB систем, обеспечивающих сетевые международные коммуникации. Математическая платформа современной реализации АБИС включает SQL 7.0, Paradox 9.0, WEB технологии J2EE, обеспечивает функционирование 300 АРМ корпоративной больничной сети.

Коллектив разработчиков Орловской областной клинической больницы - ведущие специалисты практической медицины, кибернетики (алгоритмисты, программисты, электронщики и др.), в числе которых доктора и кандидаты медицинских, технических и экономических наук, неоднократно в 2000-2004 гг. награждался дипломами и медалями ВВЦ на специализированных выставках в Москве.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

*Е.Г. Яковлева*

Кафедра медицинской кибернетики информатики РГМУ, Москва, Россия.

В современной медицине и биологии широкое распространение получила измерительная и регистрирующая техника, предназначенная для анализа медико-биологических показателей и изучения физиологических процессов, протекающих в организме. Результаты наблюдений обычно представляются в виде набора чисел и графиков. Визуальное изображение также является широко применяемой формой представления данных. В настоящее время известно много систем обработки медико-биологических изображений с широкими возможностями, направленными на выделение значимых элементов изображения и их количественную обработку. Среди них новая постепенно входящая в клиническую и параклиническую практику автоматизированная система газоразрядной визуализации (ГРВ) или биоэлектрорафии. Она относится к разряду автоматизированных систем профилактических осмотров населения, которые позволяют проводить скрининг здоровья населения и экспресс диагностику.

В научной практике под термином газоразрядная визуализация понимается визуальное наблюдение или регистрация на фотоматериале свечения газового разряда, возникающего вблизи поверхности исследуемого объекта при помещении последнего в электрическое поле высокой напряженности (Коротков К.Г. 1995, 2001г.). Это в настоящее время один из немногих инструментальных методов, позволяющих оценить состояние не только отдельного органа или системы, а всего организма в целом во взаимоотношении отдельных частей друг с другом.

Метод ГРВ исследует стимулированную, или вызванную реакцию организма, чем он близок к методу вызванных потенциалов (Физиология человека, 1996), методу Накатани, Фолля (Вельховер и др. 1986) и доктора Мотойама (Motoyama, 1998). Во всех этих методах на участки тела человека подают некоторый потенциал и следят за изменением амплитуды тока за счет реакций организма. Эти реакции являются в основном нервно-сосудистыми, носящими как общий, так и локальный характер.

При изучении психофизиологического состояния человека методом ГРВ непосредственному обследованию наиболее часто подвергаются пальцы рук (ног). При этом газовый разряд развивается на границе контакта поверхности диэлектрика с подушечкой соответствующего пальца, т.е. информация о состоянии человека в этой ситуации передается опосредованно через кожу пальцев конечностей.

На кафедре медицинской кибернетики и информатики РГМУ программно-аппаратный комплекс «Корона-ТВ», созданный коллективом сотрудников Санкт-Петербургского института точной механики и оптики во главе с проф. К.Г. Коротковым, проходил апробацию в течение двух лет. За это время исследовано 88 человек (51 женщина, 37 мужчин) в возрасте от 15 до 68 лет, от 1 до 50 исследований у каждого. Всего произведено 795 съёмов ГРВ – грамм. Предпочтение отдавалось исследованию излучений в динамике. Более чем по 10 съёмов имеется у 19 человек (4 мужчины, 15 женщин), что в целом составило 567 съёмов.

Проведен эксперимент со специальным пленочным фильтром, который позволяет разделять информацию о различных аспектах психофизиологического состояния человека. По данным литературы пленочные фильтры вызывают изменение условий распространения электронных потоков по поверхности диэлектрика, происходит их усиление, при этом квазислучайные вариации скрадываются, а устойчивые особенности и неоднородности усиливаются. (Коротков К.Г., 2001). При съёмке ГРВ-грамм пальцев пленка отсекает всю информацию, связанную с перспирацией кожного покрова, т.е. с пото- и газовой выделением потовых желез. Известно, что эти факторы определяются работой симпатической нервной системы, более точно, активностью холинэргических симпатических волокон, поэтому считается, что фильтр разделяет активность симпатической и парасимпатической нервной системы.

Для анализа психического состояния человека необходимо вначале снять ГРВ-граммы без фильтра. Это позволяет фиксировать тонкие вариации излучений, зависящие как от психоэмоционального, так и от физического состояния. При устойчивом психоэмоциональном состоянии ГРВ-граммы близки к норме, их можно использовать для диагностики, как физического, так и психического состояния. Физические проблемы, в данном случае проявляются в виде небольших вариаций и неоднородностей. Если ГРВ-грамма пациента сильно отклоняется от нормы, необходимо произвести повторный съём с пленочным фильтром. ГРВ-грамма с фильтром имеет существенно меньшие вариации. У практически здорового человека они представляют собой ровные плотные кольца без разрывов и дефектов, физические проблемы представлены как явные неоднородности кольца свечения.

Из полученных данных (19 человек исследовались в течение 2-х лет в стандартных условиях в утренние часы в спокойном психо-эмоциональном состоянии) можно сделать вывод, что психоэнергетический уровень практически здоровых людей, является величиной индивидуальной и постоянной. Для прогнозирования состояния важным фактором оказывается отклонение положения кривой диаграммы от типичного для данного человека равновесного состояния. Эти выводы подтверждаются данными литературы.

В результате проведенных исследований мы пришли к выводу, что метод перспективен для оценки как физического, так и психического состояния человека. Обладает большой степенью наглядности, что может способствовать его внедрению в учреждениях, работающих по линии пропаганды здорового образа жизни. Метод может применяться при профилактических осмотрах населения. Прибор удобен в эксплуатации, неинвазивен, безопасен, исследование пациента производится в течение нескольких минут, что позволяет использовать его в контуре управления для получения обратной связи при различных лечебных и психологических воздействиях.